



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH

Escola d'Enginyeria de Barcelona Est

TRABAJO FINAL DE GRADO

Grado en Ingeniería Mecánica

LABORATORIO DE ENSAYOS Y CERTIFICACIÓN DE VEHÍCULOS



Memoria y Anexos

Autor: Guillermo Casadevall Doménech

Director: Josep Coll

Convocatoria: Junio 2019

Resumen

En un laboratorio de ensayos y certificación de vehículos se realizan ensayos e inspecciones con el objetivo de que el vehículo cumpla una serie de normas nacionales, europeas e internacionales para que pueda circular por la vía pública. Este proyecto nace bajo el objetivo de poner en marcha un laboratorio de ensayos y al mismo tiempo encontrar soluciones a los problemas que presentan los laboratorios hoy en día.

Se ha realizado el desarrollo teórico de un laboratorio de ensayos con el objetivo de hacer énfasis en los procesos que ha de llevar a cabo un ingeniero para homologar cualquier tipo de vehículo, con la finalidad de emitir a los clientes los informes necesarios para pasar la ITV favorablemente. Se han tenido en cuenta los servicios que puede ofrecer el laboratorio, las actividades que se efectuarán para realizar los servicios, los procesos para la homologación de vehículos y el proceso que se ha de realizar para que ENAC acredite al laboratorio como organismo de control.

En este proyecto, se definen los ensayos e inspecciones que el laboratorio podrá ejecutar. Al mismo tiempo se han propuesto mejoras para que los ensayos e inspecciones se efectúen de una manera más eficiente. En consecuencia, se ha realizado un prototipo de una aplicación móvil para facilitar las mediciones de los vehículos juntamente con la posibilidad de que el informe se vaya realizando de una forma automática a medida que se van tomando los datos. A la hora de describir la aplicación, también se ha realizado con la intención de solucionar algunos problemas que tienen los clientes cuando solicitan los informes correspondientes para poder homologar sus vehículos.

Finalmente, se lleva a cabo un análisis económico del proyecto realizado y un análisis del impacto medioambiental que supondría alguna de las mejoras descritas en este proyecto.

Resum

En un laboratori d'assajos i certificació de vehicles es realitzen assajos i inspeccions amb l'objectiu que el vehicle compleixi una sèrie de normes nacionals, europees i internacionals perquè pugui circular per la via pública. Aquest projecte neix sota l'objectiu de posar en marxa un laboratori d'assajos i al mateix temps trobar solucions als problemes que presenten els laboratoris avui dia.

S'ha realitzat el desenvolupament teòric d'un laboratori d'assajos amb l'objectiu de fer èmfasi en els processos que ha de dur a terme un enginyer per homologar qualsevol tipus de vehicle, amb la finalitat d'emetre als clients els informes necessaris per passar la ITV favorablement. S'han tingut en compte els serveis que pot oferir el laboratori, les activitats que s'efectuaran per realitzar els serveis, els processos per a l'homologació de vehicles i el procés que s'ha de fer perquè ENAC acrediti al laboratori com a organisme de control.

En aquest projecte, es defineixen els assajos i inspeccions que el laboratori podrà executar. Alhora s'han proposat millores perquè els assajos i inspeccions s'efectuen d'una manera més eficient. En conseqüència, s'ha realitzat un exemple de com hauria de ser una aplicació mòbil perquè faciliti els mesuraments dels vehicles juntament amb la possibilitat que l'informe es vagi realitzant d'una manera automàtica a mesura que es van prenent les dades. A l'hora de descriure l'aplicació, també s'ha realitzat amb la intenció de solucionar alguns problemes que tenen els clients quan sol·liciten els informes corresponents per poder homologar els seus vehicles.

Finalment, es porta a terme una anàlisi econòmica del projecte realitzat i una anàlisi de l'impacte mediambiental que suposaria alguna de les millores descrites en aquest projecte.

Abstract

A vehicle test and certification laboratory, there are perform tests and inspections to ensure that the vehicle complies with a number of national, European and international standards so that it can travel on public roads. This project was born under the objective of starting a laboratory of tests and at the same time finding solutions to the problems that present the laboratories today.

The theoretical development of a test laboratory has been carried out with the aim of emphasising the processes to be carried out by an engineer to approve any type of vehicle, in order to issue to the customers, the necessary reports to pass the ITV favourably. Consideration has been given to the services that the laboratory can offer, the activities that will be carried out to carry out the services, the processes for vehicle approval and the process to be carried out for ENAC to accredit the laboratory as a control body.

This project defines the tests and inspections that the laboratory may carry out. At the same time, improvements have been proposed to make testing and inspections more efficient. Consequently, an example of how a mobile application should be made to facilitate vehicle measurements in conjunction with the possibility of the report being carried out automatically as they leave by taking the data. When describing the application, it has also been done with the intention of solving some problems that customers have when they request the corresponding reports in order to be able to approve their vehicles.

Finally, an economic analysis of the project carried out and an environmental impact analysis is carried out which would involve some of the improvements described in this project.

AGRADECIMIENTOS

Compañeros del Colegio de Ingenieros,

Compañeros de Carran Ingeniería S.L,

Escola d'Enginyeria de Barcelona de l'Est (EEBE),

A mi familia.

En especial, este trabajo se ha podido llevar a cabo gracias a:

Josep Coll Bertran.

Javier Casadevall de la Herrán.

Raúl Raso Rodríguez.

Albero Fernández Benitez.

Manuel Núñez Martínez.

Marcos Barreira Lamas.



Glosario

- LCOE: Laboratorio Central Oficial de Electrotecnia
- IDIADA: “Institut d’Investigació Aplicada de l’Automòbil”
- INTA: Instituto Nacional de Técnica Aeroespacial
- CE: "Conformité Européenne", (Conformidad Europea)
- ITV: Inspección Técnica de Vehículos
- AECA-ITV: Asociación Española de Entidades Colaboradoras de la Administración en la Inspección Técnica de Vehículos
- CEE: Comunidad Económica Europea
- R.D: Real Decreto
- ET: “Einpress Tiefe”, (anchura de la llanta)
- UTV: “Utility Task Vehicles”
- MMTA: Masa Máxima Técnica Admisible
- MMA: Masa Máxima Autorizada
- CoC: “Certificate of Conformity”
- COP: “Confmity of Production”
- MINETUR: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo
- CEPE: Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa
- ONU: Organización de las Naciones Unidas
- UNE: Una Norma Española (Asociación Española de Normalización)
- EN: Normas Europeas
- ISO: “International Organization for Standardization”
- IEC: “International Electrotechnical Commission”
- ENAC: Entidad Nacional de Acreditación

ÍNDICE

RESUMEN	I
RESUM	II
ABSTRACT	III
AGRADECIMIENTOS	V
GLOSARIO	VII
1. PREFACIO	1
1.1. Origen del trabajo.....	1
1.2. Motivación.....	2
1.3. Requerimientos previos	2
2. INTRODUCCIÓN	3
2.1. Objetivos del trabajo	3
2.2. Alcance del trabajo	4
3. ESTRUCTURA FUNCIONAL Y ORGANIZATIVA	5
3.1. Servicios que ofrecerá laboratorio.....	6
3.1.1. Reformas de vehículos	6
3.1.2. Homologaciones individuales	10
3.1.3. Vehículos históricos.....	11
4. PROCESOS PARA LA HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS	13
4.1. Reformas.....	13
4.2. Homologación individual.....	16
4.3. Vehículos históricos.....	18
5. ACTIVIDADES QUE OFRECERÁ EL LABORATORIO	20
5.1. Inspección.....	22
5.1.1. Vehículos no históricos.....	22
5.1.2. Vehículos históricos.....	33
5.2. Ensayo.....	35
6. LA ACREDITACIÓN POR ENAC COMO ORGANISMO DE CONTROL	43
6.1. Proceso de la acreditación	43
6.1.1 Proceso de acreditación paso a paso.....	44

7.	PROPUESTAS PARA LA MEJORA DEL LABORATORIO	50
7.1.	Nuevas técnicas de medición	52
7.1.1	Aplicación móvil	52
7.1.2	Cintra métrica digital.....	57
7.2.	Idea del funcionamiento de la nueva aplicación móvil.....	60
7.2.1.	Nuevo sistema de comunicación con los clientes	61
7.2.2.	Nueva forma de emitir los informes.....	67
7.3.	Poner en marcha la aplicación.....	69
7.4.	Incorporación de un photocall	72
8.	ANÁLISIS DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL	73
	CONCLUSIONES	74
	ANÁLISIS ECONÓMICO	79
	DOCUMENTACIÓN	80
	ANNEXO 1	85
A1.	Cálculos justificativos para las comprobaciones de los estudios técnicos	85

1. Prefacio

1.1. Origen del trabajo

En un laboratorio de ensayos y certificación de vehículos se realizan diferentes tipos de ensayos con cualquier tipo de vehículo (vehículos de motor diseñados y fabricados para el transporte de personas, vehículos de motor diseñados y fabricados para el transporte de mercancías, remolques, etc.). Por este motivo, todo vehículo que se quiera homologar después de alguna reforma o que no esté matriculado o para convertir un vehículo en histórico, antes ha de ser revisado y estudiado por un laboratorio de ensayos de automóviles.

Hay que destacar la importancia que tienen estos laboratorios ya que cuando se realizan los ensayos para determinar sus características, como parte del control de calidad o para cumplir determinados requisitos establecidos en normas, puede haber vidas en juego. Por eso es necesario estar seguro de que el laboratorio es capaz de proporcionar resultados correctos con los que se puede confiar.

Los dos veranos pasados tuve la oportunidad de trabajar en Carran Ingeniería S.L., una ingeniería que se encarga de realizar proyectos para reformas, proyectos para homologar vehículos de segunda fase, fichas reducidas, vehículos históricos, homologaciones individuales... Donde éstos son enviados a laboratorios para conseguir informes de conformidad y/o actas de ensayo, que son necesarios para legalizar los vehículos. Es decir, son clientes de estos laboratorios. Fue entonces cuando me di cuenta de la importancia que tienen los laboratorios, ya que son imprescindibles para que los vehículos puedan circular legalmente.

Por esta razón, a partir de este trabajo nace la idea del proyecto de final de grado: Laboratorio de ensayos y certificación de vehículos.

1.2. Motivación

Desde muy pequeño me han fascinado los coches y uno de mis sueños ha sido siempre trabajar de cualquier cosa relacionada con el sector automovilístico. Por eso escogí estudiar ingeniería mecánica ya que veía posibilidades de acabar profesionalmente trabajando en alguna empresa relacionada con el mundo del automóvil.

Otro de mis sueños es poder crear mi propia empresa, dado que si me pongo a pensar en mi futuro creo que sería el método idóneo para llegar al éxito. De modo que después de trabajar en Carran Ingeniería S.L vi la oportunidad perfecta de realizar un plan de empresa relacionado con los automóviles. Por eso, mi motivación principal es aprender, entender y poder llevar a cabo los estudios necesarios para mejorar cualquier rama que se toque en el laboratorio, como, por ejemplo; páginas web, ensayos, maquinaria... con tal de que el laboratorio de ensayos y certificación de vehículos sea lo más eficiente y productivo posible.

1.3. Requerimientos previos

Todos los alumnos que acaban el grado ya son capaces de planificar, dirigir, ejecutar y evaluar proyectos de ingeniería relacionados con la ingeniería mecánica. Pero sin experiencia laboral es prácticamente imposible poder llevarlas a cabo.

El Colegio de Ingenieros, ofrecía un curso de 20 horas para la iniciación a los proyectos de reforma de vehículos y elaboración de fichas reducidas. No dudé en apuntarme, ya que así tenía la posibilidad de aprender los conocimientos básicos para elaborar proyectos de reforma y fichas reducidas, repasar la legislación vigente, reflexionar sobre la intervención del ingeniero en la reforma de vehículos y también poder hacer casos prácticos. A parte, el Colegio siempre ha estado dispuesto a ayudarme con cualquier duda que tenía. Y bastantes ingenieros que también estaban realizando el curso, ya trabajaban en un laboratorio o para los laboratorios. Gracias al trabajo que estuve realizando en Carran Ingeniería S.L. y al curso, pude hablar con clientes de laboratorios para que me informaran cualquier tipo de queja sobre el funcionamiento del laboratorio para así poder buscar alguna solución o mejora. A parte de eso, envié correos a diferentes laboratorios preguntando que se podía mejorar para que el laboratorio sea más eficiente y de ahí pude sacar alguna que otra idea.

2. Introducción

El trabajo final de grado contiene un resumen de una gran parte de conocimientos que vamos adquiriendo durante los cuatro años del grado. El trabajo comprende varias disciplinas donde no se limita su contenido a un solo tema o ámbito de conocimiento.

Este proyecto abarca conocimientos generales como cualquier plan de empresa o proyecto de ingeniería como la normativa aplicada, el presupuesto del proyecto, bibliografía, mejoras que se puedan implementar, etc. Por otro lado, incluye, conocimientos específicos de la rama de ingeniería mecánica como pueden ser: equipamientos mecánicos específicos del laboratorio, cálculos mecánicos, ensayos mecánicos a los vehículos, etc.

2.1. Objetivos del trabajo

El principal objetivo del proyecto es precisar el proceso a seguir para la creación de un laboratorio de ensayos y la gestión adecuada del mismo, buscando soluciones para adaptarse a los nuevos cambios tecnológicos que se están produciendo, para que así sea más eficiente en un futuro. Hay que recalcar aquellos aspectos relacionados con la ingeniería mecánica. Los objetivos específicos del proyecto son:

- Aprender y entender el funcionamiento del laboratorio de ensayos.
- Estipular el proceso que se debe seguir para la implementación de un laboratorio, incluyendo, las características técnicas y las distintas secciones que debe incorporar el laboratorio teniendo en cuenta las diferentes recomendaciones y normativas.
- Analizar cuáles son los diferentes tipos de ensayos que podemos realizar en el laboratorio, detallando y explicando que mejoras podríamos mejorar con tal de optimizar el tiempo, dinero, etc.
- Encontrar soluciones con tal de mejorar el funcionamiento y el desarrollo del laboratorio.
- Estudiar el comportamiento que tienen los diferentes laboratorios con sus clientes y así mejorar el funcionamiento de la empresa.
- Seguir un modelo de negocio donde se pueda apreciar que la empresa será lo más eficiente posible.

2.2. Alcance del trabajo

Después de hablar con diversos clientes de laboratorio, pude sacar alguna conclusión para poder mejorar el futuro laboratorio respecto a los de ahora. Los clientes se quejan principalmente de los precios y de la tardanza de los laboratorios para emitir los informes. Por eso, después de hacer una lluvia de ideas, creo que el laboratorio podría ser más eficiente a partir las propuestas que estudiaré durante el trabajo.

Los laboratorios como LCOE, IDIADA o INTA, pueden realizar todo tipo de ensayos porque se tratan de Organismos Notificados a nivel europeo, pudiendo homologar vehículos con contraseña de homologación europea, validos en todo el territorio CE. Pero los laboratorios de Ensayo Nacionales solo están capacitados para homologar vehículos en pequeñas series, individuales nuevos, o ensayos de estos. Trabajan casi siempre desde las oficinas revisando proyectos, emitiendo informes, etc. Y para hacer según que ensayo, tienen que alquilar un circuito y desplazarse para tomar medidas o revisar los vehículos. Una buena idea para optimizar tiempo sería disponer de un local donde poder hacer los ensayos, incorporando las instalaciones necesarias para poder hacerlos, como, por ejemplo; una recta y una rotonda para realizar los ensayos de frenado y dirección. Aunque encontrar un local que permitiera realizar estos ensayos a buen precio es prácticamente imposible. Por eso me centraré en los ensayos que se hagan medidas, por ejemplo, una buena idea sería mejorar la toma de datos, para que éstos se anoten automáticamente, para así agilizar el proceso de medición y que, a partir de un programa, los datos obtenidos se reflejen directamente en el informe y se analice si los datos cumplen con la normativa o no.

Después de consultar muchas páginas web de diferentes laboratorios, creo que, cambiando el formato de ellas, serviría para facilitar la emisión de informes o actos de ensayo.

Otra idea para mejorar la calidad del laboratorio sería acreditar que las fotos de los informes, han sido realizadas por técnicos acreditados del laboratorio.

3. Estructura funcional y organizativa

¿Qué es un laboratorio de ensayos?

El laboratorio es un lugar donde se establecen los medios necesarios para realizar experimentos, investigaciones, prácticas y trabajos de carácter tecnológico, científico o técnico; está equipado con instrumentos de medida o equipos con los que se realizan investigaciones, experimentos y prácticas diversas, según la rama de la ciencia a la que se dedique.

Un laboratorio de ensayos se utiliza para realizar pruebas sobre productos donde se han de determinar sus características, como parte del control de calidad o para precisar el cumplimiento con determinados requisitos establecidos en normas o especificaciones. Es primordial estar seguro de que es capaz de proporcionar resultados correctos en los que se pueda confiar.

Para las empresas, recurrir a un laboratorio que asegure la máxima competencia técnica es fundamental para garantizar la fiabilidad de sus productos o servicios, minimizar riesgos y aumentar la confianza de sus clientes, así como la aceptación de sus productos en otros mercados.

¿Por qué se necesitan los laboratorios?

Los laboratorios de ensayos tienen un papel clave a la hora de hacer la inspección técnica de vehículos ya que muchas veces la ITV pide informes que tienen que ser elaborados por dichos laboratorios. Entonces la misión principal es realizar ensayos para que haya reducción de la siniestralidad en carreteras y de víctimas mortales. Concretamente, según el estudio 'Contribución de la ITV a la Seguridad Vial 2012' elaborado por la Universidad Carlos III destaca que estos exámenes evitan al año 170 víctimas mortales, cerca de 11.000 heridos y al menos 11.000 accidentes de tráfico.

Resultados absolutamente contundentes que avalan la necesidad de cumplir con la normativa y pasar la revisión cuando sea menester. En este estudio también se desprende que, si el 20 por ciento de los vehículos que no acuden a las ITV lo hubieran hecho, podrían haberse evitado al menos 7.100 accidentes, cerca de 7.000 heridos y 110 muertes adicionales.

La Asociación de Entidades Colaboradoras en la ITV (AECA-ITV) quiere recordar que casi el 40 por ciento de los fallecidos en accidentes de circulación se producen durante el crepúsculo y la noche y que según los últimos datos de defectología disponibles se detectaron 1,5 millones de defectos graves en

alumbrado y señalización, siendo este el defecto grave más común detectado y un 25 por ciento del total de fallos técnicos graves.

Del mismo modo, apunta que los defectos graves en frenos son de los fallos técnicos que más inciden en accidentes y estos suponen un 15,5 por ciento del total de defectos graves detectados.

Actualmente la edad media del parque nacional de vehículos ronda los 12 años y que a mayor antigüedad es más probable que el automóvil presente algún fallo técnico grave del cual el usuario no sea consciente. Es por ello, que la labor de las ITV's en el contexto actual es especialmente necesaria en la prevención de accidentes. No hablamos de caprichos ni de impuestos sin sentido. Sino de una herramienta imprescindible para reducir la siniestralidad en las carreteras y defender nuestra propia seguridad y la de los que no.

3.1. Servicios que ofrecerá laboratorio

3.1.1. Reformas de vehículos

Una reforma de un vehículo es toda sustitución, modificación, actuación, supresión o incorporación ejecutada en un vehículo después de su matriculación, donde puede haber la posibilidad de que se cambie alguna de las características del mismo, o bien sea susceptible de alterar las exigencias que se encuentran en el Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos.

El laboratorio se encargará de realizar los informes sobre reformas de importancia, analizando la viabilidad de la reforma propuesta, teniendo en cuenta lo establecido en:

- El R.D. 866/2010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos de carretera.
- El R.D. 750/2010, 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.

Hay que tener en cuenta que el laboratorio tiene que estar designado por el Ministerio de Energía, Industria y Turismo como Servicio Técnico Oficial para la emisión de informes de conformidad sobre Reformas de Vehículos.

Podemos separar las modificaciones en varios grupos, por ejemplo, las reformas en turismos, furgones y todo terrenos, las reformas en vehículos industriales, las reformas en autocares y autobuses, y reformas en motocicletas, quads y UTV.

A continuación, citaré algunos ejemplos de cada uno de los grupos:

Modificaciones en turismos, furgones y todoterrenos

Este tipo de modificaciones abarca una gran cantidad de reformas, que van desde las adaptaciones para la conducción de personas de movilidad reducida o adaptaciones para autoescuela, hasta modificaciones de carrocería, suspensiones y frenos de vehículos deportivos o todo terreno.

Algunas de las reformas realizadas más habituales son los acondicionamientos interiores, entre los que podemos destacar:

- Aumentos o disminuciones del número de plazas.
- Transformación en vehículos vivienda.
- Adaptaciones para el transporte de personas de movilidad reducida.
- Forrados interiores para el isothermizado del vehículo.
- Instalación de estanterías y mobiliario para vehículos taller u oficina.

También es habitual los cambios de motor que, en la mayoría de las ocasiones, vienen acompañados por la instalación del tubo de escape original del motor instalado. Por lo que respecta a modificaciones del sistema de escape, es frecuente la legalización de la instalación de colas decorativas. Menos común es la sustitución de un escape por otro homologado, normalmente lo hacen las personas que quieren un tuning. En vehículos todoterreno la modificación más solicitada en lo que respecta al motor es la instalación de un Snorkel, que es una toma de aire elevada que sirve para cruzar ríos con más de 60 centímetros.

En el exterior del vehículo, nos encontramos entre las reformas más demandadas:

- Sustitución de parachoques.
- Modificaciones de carrocería.
- Instalación de equipos de frío.
- Instalación de taloneras, estriberas, alerones, defensas delanteras, etc.
- Sustitución de neumáticos y/o modificación del ancho de vías.
- Cambio de llantas con distinto ET (desplazamiento de la llanta) y/o sustitución de neumáticos por otros no equivalentes.

Las modificaciones del sistema de frenado también son de las más demandas; en este caso se suele requerir la realización de ensayos que el laboratorio estará en disposición de realizar.

Modificaciones en vehículos industriales

Las reformas sobre vehículos industriales exigen un alto grado de especialización por parte de los fabricantes de Segunda Fase, que son los carroceros que hacen la instalación después de que el fabricante de Primera Fase haya hecho el vehículo industrial chasis-cabina. Los fabricantes de segunda fase poseen documentación de homologación de los elementos que instala, dicha documentación que cubre tanto al componente como su instalación sobre el vehículo. Entre las reformas más comunes en este tipo de vehículo, se encuentran principalmente:

- Carrozados de todo tipo en furgones o camiones, desde una sencilla caja cerrada o abierta, hasta otras más específicas como cajas isoterma, grúas de arrastre, volquetes, cisternas, etc.
- Instalación de grúas y/o plataformas elevadoras, así como de ganchos de remolque sobre el vehículo carrozado o como complemento a alguno de los carrozados mencionados anteriormente.

También se puede modificar la distancia entre ejes, normalmente la distancia a modificar esta recogida en la homologación de tipo del vehículo por lo que no presenta problema para su legalización, cuando no es así, el laboratorio deberá realizar los ensayos necesarios.

Menos habitual es la sustitución ejes, pero con los ensayos adecuados o con la documentación, también podemos legalizarlo.

Otras modificaciones realizadas en este tipo de vehículos son los aumentos o disminuciones del número de plazas, la instalación de dobles mandos para autoescuelas, la sustitución de neumáticos por otros no equivalentes y/o la modificación del ancho de vías debido a cambio de llantas con distinto ET (medidas originales).

También es posible legalizar el aumento de MMTA/MMA, por lo que puede ser necesario ensayar el vehículo en el laboratorio.

Modificaciones en autobuses y autocares

El fabricante de autobuses es un fabricante de segunda fase totalmente especializado, cuyo producto se homologa acorde al uso que requiere el comprador, cuentan en general con informes H propios o Directivas para cubrir distintas configuraciones. Aun así, es imposible cubrir todas las necesidades de uso para las que se va a destinar el vehículo durante su vida útil, es posible modificarlos mediante reformas, entre las que destacamos tres:

- Modificaciones para utilizarse como: servicio médico, vivienda, taller o laboratorio, exposición, etc.
- Adaptaciones para transporte de personas de movilidad reducida.
- Aumentos de la MMTA, para lo cual se requieren ensayos que nuestro laboratorio deberá realizar.

Modificaciones en motos, quads y UTV

Las modificaciones más habituales para este tipo de vehículos son normalmente realizadas por talleres, para la legalización de las reformas será necesario contar con la documentación específica que cubra tanto a los componentes como su instalación sobre el vehículo.

Las reformas más habituales que podemos encontrar son:

- Sustitución de neumáticos.
- Cambios de manillar.
- Porta-matrículas, amortiguadores de dirección o modificaciones del sistema de suspensión.
- Aumento o disminución de plazas de asiento.

3.1.2. Homologaciones individuales

Las homologaciones individuales se realizarán antes de que el vehículo sea matriculado en España. Se pueden hacer cuando el vehículo es importado y no contiene una homologación europea o española. También en aquellos casos que el vehículo ha sido objeto de transformaciones en el país de origen rompiendo de esta forma la homologación.

El laboratorio también podrá realizar homologaciones individuales con el objetivo de poder poner en circulación un vehículo nuevo sin matricular. En la homologación individual se certifica que un vehículo en particular ha sido completado por un fabricante de Segunda Fase o un carrocer. El laboratorio tendrá que comprobar que cumple con los requisitos técnicos que están establecidos en el Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como se sistemas, partes y piezas de dichos vehículos. Si cumple con lo establecido en el Real Decreto 750/2010, el vehículo ya podrá obtener una ficha ITV que le permitirá poder estar matriculado.

El laboratorio también tendrá que estar designado por el Ministerio de Energía, Industria y Turismo como Servicio Técnico de Homologación Individual de vehículos nuevos completados tal y como observamos en la Figura 3.1.2.1. Un vehículo completado es un vehículo transformado en dos o más fases de fabricación por un mismo fabricante, o lo que es más habitual, por diferentes fabricantes.

Una de las ventajas que tiene un vehículo completado es que se ajusta mejor a las necesidades profesionales del propietario, que un vehículo estándar. Otra de las ventajas es que hay una disminución drástica de las restricciones en cuanto a diseño y plazos de entrega más ajustados.



Figura 3.1.2.1. Vehículo 1ª fase + Vehículo 2ª fase = vehículo completado. (Fuente: Automovilidad)

3.1.3. Vehículos históricos

Para poder catalogar vehículos históricos, el laboratorio tiene que estar acreditado o designado como laboratorio oficial. El laboratorio deberá cumplir el Real Decreto 1247/1995 de 14 de julio por el que se aprueba el reglamento de Vehículos Históricos, especifica los requisitos y el procedimiento a seguir para que un vehículo pueda ser catalogado como vehículo histórico.

Hay que tener en cuenta que el Real Decreto 920/2017, de 23 de octubre, por el que se regula la inspección técnica de vehículos modificó dos de los artículos del Real Decreto 1247/1995; el artículo 1.1 y el artículo 2.3. Donde básicamente se ha cambiado el número mínimo de años que debe tener el vehículo para que sea histórico, donde antes era de 25 años y ahora de 30 años. Al igual que también se ha modificado la frecuencia con la que el vehículo histórico tendrá que pasar la inspección tal y como vemos en la Tabla 3.1.3.1.

Vehículos catalogados como históricos

Antigüedad	Frecuencia de inspección
Hasta cuarenta años	Bienal
De cuarenta a cuarenta y cinco años	Trienal
Más de cuarenta y cinco años	Cuatrienal

Tabla 3.1.3.1. Vehículos catalogados como históricos (Fuente: del Real Decreto 1247/1995)

Por lo tanto, podrán ser considerados como vehículos históricos los vehículos que tengan una antigüedad mínima de 30 años contados a partir de la fecha de su fabricación y que estén en su estado original. En el caso que el vehículo haya sufrido alguna variación, la consideración de vehículo histórico se determinará en el momento de la catalogación.

La catalogación de un vehículo histórico ofrece la garantía de una certificación oficial de autenticidad, originalidad, carácter único y representativo de una determinada época.

Los vehículos históricos obtienen con su catalogación las siguientes ventajas adicionales:

- Revalorización, debido a su escasez y carácter oficial de vehículo único.
- Reconocimiento oficial de exenciones reglamentarias, no exigibles en la época de su fabricación.
- Adecuación de los periodos de ITV en función de sus características técnicas.
- Conservar la matrícula original aun teniendo asignada la matrícula como Vehículo Histórico.
- Exención del Impuesto de Tracción Mecánica (en función de donde se matricule).
- Seguros económicos para este tipo de vehículos.

Las únicas restricciones en el uso de un vehículo catalogado como histórico son las limitaciones impuestas por sus características técnicas y mecánicas.

4. PROCESOS PARA LA HOMOLOGACIÓN DE VEHÍCULOS

La homologación es la certificación respecto a las normas nacionales, europeas e internacionales, que debe de cumplir todo vehículo como condición previa a su matriculación. Básicamente consiste en una serie de ensayos y comprobaciones para verificar el cumplimiento de normas referidas a protección al medio ambiente, seguridad activa y pasiva, y requisitos de fabricación.

En el artículo 8 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria. BOE núm. 173 de 232 de julio se define certificación y homologación como:

Certificación: Actividad que permite establecer la conformidad de una determinada empresa, producto, proceso o servicio con los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

Homologación: Certificación por parte de una Administración Pública de que el prototipo de un producto cumple los requisitos técnicos reglamentarios.

El laboratorio será un servicio técnico acreditado para la realización de ensayos y comprobaciones que determina en cada caso la autoridad de homologación.

A continuación, veremos los procesos que se tienen que realizar para homologar vehículos, sea una reforma, una homologación individual o un vehículo histórico, también citaré y definiré los documentos necesarios para los diferentes tipos homologación.

4.1. Reformas

Un laboratorio de ensayos sirve para certificar que el proyecto técnico de la reforma en cuestión ejecutada por un ingeniero está bien tramitada y ejecutada.

El proceso empieza cuando el cliente quiere hacer una reforma en su vehículo, entonces el cliente se dirige al proyectista que ha de ser un ingeniero, que se encarga de realizar las consultas necesarias para poder hacer el proyecto técnico de la reforma. Una vez realizado el proyecto, el ingeniero envía el proyecto al laboratorio que se encarga de controlar y comprobar visual y documentalmente que lo que pone el proyecto técnico es correcto.

El proyectista afirma que se puede hacer la reforma que quiere hacer el cliente en base a los actos reglamentarios que se encuentran dentro de las directivas en el Manual de Reformas.

Entonces el laboratorio comprueba que los actos reglamentarios afectados en la reforma son los que corresponden con las directivas y lo que dice el proyectista.

En el caso que el laboratorio lo vea todo correcto se hará un certificado de seguridad o conformidad, una vez aportado el certificado, el taller podrá ejecutar la reforma que quiere el cliente, después de la reforma realizada por el taller, el proyectista podrá hacer el certificado final de obra, donde tiene que comprobar que la reforma se ha hecho tal y como se ha dicho en el proyecto certificado por el laboratorio.

Por lo tanto, para la legalización de las reformas de vehículos en la estación ITV, será necesario aportar la siguiente documentación:

- Ficha técnica

La ficha técnica del coche o tarjeta de la ITV es un documento oficial timbrado en papel verde que incorpora toda la información técnica de un vehículo, incluye todas las modificaciones que hayan podido alterar las características que venían de serie en el coche y contiene el resultado de todas las inspecciones de la ITV.

- Permiso de circulación del vehículo

El permiso de circulación es un librito de color verde, de cuatro páginas, en el que aparecen los datos del titular del vehículo y del vehículo. Entre la información que aparece tenemos la matrícula, marca, tipo, variante o versión, servicio, masa máxima, periodo de validez de la matriculación si esta no es ilimitada, fecha de matriculación, fecha y lugar de expedición, cilindrada, el número de plazas -incluso de plazas de pie, si es necesario- y, en el caso de las motocicletas, la relación entre potencia y peso.

- Proyecto de reforma de importancia

Un proyecto de reforma de importancia contiene una serie de documentos que se tendrán que presentar en la estación ITV el día de la fecha para que ellos emitan un informe favorable y consecuentemente emitan la nueva ficha técnica, los documentos necesarios son:

- Estudio Técnico Detallado de Reforma de un vehículo

El estudio técnico es el documento más extenso y por ello el más importante de los cuatro que realizamos y que se tendrán que presentar a ITV el día de la fecha fijada. Este documento recogerá toda la documentación del vehículo,

modificaciones, cálculos justificativos etc. que se le practicarán al vehículo a estudio.

▪ Certificado Final de Obra

El Manual de Reforma nos indica que en el certificado Final de Obra se deberá identificar: el técnico competente, el vehículo (marca, tipo, variante, denominación comercial, número de identificación, matrícula y una o varias fotografías del vehículo después de la reforma), reformas realizadas y taller/es donde se ha/n ejecutado la/s reforma/s. Las fotografías deben mostrar el aspecto general del vehículo y los detalles de la reforma realizada. El certificado de dirección final de obra debe estar identificado de forma inequívoca en todas sus páginas, con las páginas numeradas e indicando en todas ellas el número final de páginas, incluyendo los anexos. Además, hará referencia a la identificación inequívoca del proyecto.

Se certificará que se han efectuado la/s reforma/s en el vehículo referenciado, de acuerdo al proyecto técnico y la documentación adicional correspondientes.

▪ Certificado de Taller

El Certificado de Taller es un documento confeccionado por la “empresa que realiza la reforma”. En él se recogen los datos fiscales del taller que ha realizado la reforma y un listado de los materiales que ha empleado. Se deberá redactar con las mismas palabras que en el Estudio Técnico y el Certificado Final de Obra. Este documento deberá estar firmado y sellado por el taller ejecutor antes de presentarlo a las oficinas de ITV. Será responsabilidad de la empresa que solicita el estudio técnico firmar y sellar dicho documento.

▪ Informe de Conformidad

El Informe de Conformidad es el documento oficial que emitirá el laboratorio en base a lo establecido en el Estudio Técnico.

Finalmente, la ITV hará la notación necesaria en la ficha técnica conforme se ha hecho la reforma y comprobará que las masas, dimensiones, datos de la grúa... estén correctamente para poder legalizarlo.

Centrándonos en el trabajo que deberá hacer el laboratorio para emitir los informes de Conformidad, los clientes deberán enviar la siguiente información vía correo electrónico o presencialmente:

- Solicitud de Informe de Conformidad

Es un documento que el laboratorio pondrá a disposición del cliente donde tendrá que rellenar los datos del solicitante, los datos del vehículo y las reformas solicitadas con sus códigos de reforma.

- Copia escaneada de la ficha técnica del vehículo (ambas caras).
- Copia escaneada del permiso de circulación del vehículo.
- Proyecto técnico y acreditación del técnico competente autor del proyecto.

4.2. Homologación individual

Los vehículos fabricados por fases tienen una gran importancia a la hora de hacer las homologaciones individuales ya son imprescindibles para poder legalizar los vehículos. El fabricante de Primera Fase construye el chasis-cabina del vehículo y puede realizar el certificado de la Segunda Fase para autorizar que se puede hacer la instalación (poner la carrocería encima del chasis-cabina), normalmente lo suelen hacer si es una reforma ordinaria como una caja abierta o caja cerrada. También el ingeniero puede hacer el certificado de segunda fase y un proyecto donde se autoriza la instalación. En ambos casos el certificado correspondiente se envía al laboratorio y este tramita la homologación individual. El laboratorio deberá comprobar documentalmente que cumple la normativa, aunque deberá hacer la comprobación en primera persona cada 5 vehículos, entonces se comprobarán las medidas, dimensiones... Al igual que se tendrá que comprobar que lo que ha instalado el carrocerero es según lo que dice el informe de conformidad del fabricante de Primera Fase o el ingeniero. Entonces ya se podrá autorizar la homologación individual y el laboratorio o el fabricante de segunda fase (si está dado de alta) podrá hacer la ficha técnica para poder matricular. Pero solo el laboratorio podrá solicitar la homologación individual ante el Ministerio.

Hay que tener en cuenta que, para tramitar una homologación individual de un vehículo completado, es necesario que el fabricante de segunda fase cumpla con una serie de requisitos como son:

▪ Conformidad de la Producción (COP)

Documentos donde se garantiza el cumplimiento con los requisitos definidos en la legislación. Hay que estar al día en la Conformidad de la Producción.

▪ Los informes H

Muchas personas nos han preguntado que es Un informe H, en motivo a esta duda hemos creado este post, El informe H es un documento similar al certificado de taller solo que la gran diferencia es que los certificado de taller son emitido por el taller el cual realiza una reforma de importancia en una moto, caravana, furgón, moto, 4x4 o coche y el informe H es emitido por los carroceros, es decir que solo aplican para las reformas de vehículos industriales. Cuando se realiza una reforma en los vehículos industriales multifase (vehículos con chasis-cabina el cual se instala un elemento adicional en el mismo como, cisterna, frigo, volquete, etc.), es necesario que el carrocerero emita un certificado donde conste que se cumplen algunas directivas concretas después de la reforma. Las directivas que debe de cumplir son 6 y son las siguientes:

- Dispositivos de Alumbrado y señalización Luminosa (DIRECTIVA 2007/35/CEE) En Vigor Recientemente
- Dispositivo de protección trasera (DIRECTIVA 2006/20/CEE)
- Dispositivos de antiproyección de partículas (DIRECTIVA 91/226/CEE) Faldillas
- Dispositivos de Protección Lateral (DIRECTIVA 89/279/CEE)
- Instalación de Placa trasera de Matricula (DIRECTIVA 7072221/CEE)
- Control de Masas y Dimensiones (DIRECTIVA 2003719/CEE)

Cuando el carrocerero emite esta información confirma que al instalar el elemento en el chasis-cabina se mantiene el cumplimiento de las directivas, pero a pesar de esto se le podría solicitar algún estudio extra de alguna directiva en particular (esto no es muy común, pero podría pasar). Los informes H son requisitos obligatorios en la homologación de vehículos industriales, recuerda que si realizas esta reforma lo debe de realizar un carrocerero.

Si el fabricante quiere firmar sus propias Fichas Técnicas debe estar dado de alta en el Registro Nacional de Fabricantes y Firmas autorizadas.

Para solicitar informes de homologación individual, deberán enviar la siguiente información vía correo electrónico:

- Solicitud de Informe Homologación Individual debidamente cumplimentada.
- CoC o Ficha Técnica del vehículo incompleto.
- Ficha reducida del vehículo carrozado.
- Copia del registro de fabricantes e importadores del MINETUR.
- Documento acreditativo de Conformidad de Producción (COP) en vigor.
- Copia de los Informes H actualizados o homologaciones parciales.
- Acuerdo de colaboración entre fabricantes de las distintas fases implicados en el carrozado (o informe sustitutivo emitido por el fabricante de la primera fase).
- Certificado del fabricante de cumplimiento de actos reglamentarios de la homologación de primera fase.
- Memoria técnica con justificación del carrozado.
- Fotografías del vehículo completado.

4.3. Vehículos históricos

El laboratorio deberá certificar que el vehículo que se quiere convertir a vehículo histórico comprobando que es tal y como era cuando se matriculó por primera vez. Se tiene que comprobar por bibliografía y visualmente que las medidas, características del motor, los neumáticos, los asientos... eran tal y como salió de fábrica o se matriculó por primera vez. Se habrá de realizar un informe donde se certificará que ese vehículo es histórico y mediante la Generalitat o organismo competente se hará el trámite para que te confirme que es un vehículo histórico, entonces se irá a la ITV con el informe del laboratorio y la resolución de la administración y comprobarán que todo está como en el informe. Una vez comprobado y aceptado ya se podrá obtener la matrícula para dicho vehículo histórico.

Para solicitar Informes de Catalogación de Vehículos Históricos, deberán enviar la siguiente información vía correo electrónico:

- Solicitud de Informe de Catalogación de Vehículos Históricos debidamente cumplimentada.
- Copia de la documentación del vehículo (si se dispone).
- Documentación que tenga en su poder que defina las características técnicas del vehículo.
- Informe del fabricante, entidad o club relacionado con vehículos históricos, que acredite las características y autenticidad del vehículo.
- Fotografías: interiores y exteriores del vehículo, motor, nº bastidor troquelado, placa del fabricante, nº o placa del motor, etc..

5. ACTIVIDADES QUE OFRECERÁ EL LABORATORIO

Antes de explicar las actividades que realizará el laboratorio, hay que entender bien las normativas necesarias para poder realizar dichas actividades; los diferentes actos normativos que nos podemos encontrar son los siguientes:

Reglamento

Es el acto normativo por excelencia sobre la base del cual las instituciones establecen y desarrollan las políticas comunes en aquellas materias que han sido transferidas a la competencia comunitaria. Las características que tiene son:

- Desplaza a cualquier norma del Estado miembro sobre una determinada materia, es una norma que excluye a cualquier norma de cualquier rango sobre una determinada materia de orden interno de los Estados miembros.
- Tendrá alcance general.
- Será obligatoria en todos sus elementos y directamente aplicable al Estado miembro, no permite a los Estados miembros ni a los destinatarios finales la interposición de otra norma para ser aplicable salvo que lo prevea expresamente.
- El Reglamento posee alcance y efecto directo, inmediato y general y no precisa de normas de integración interna, ni que se en el Diario Oficial correspondiente del Estado miembro.
- Su aplicabilidad inmediata se produce tras su publicación en el diario Oficial de la Comunidad.
- Son normas capaces de crear directamente derechos y obligaciones en el conjunto de sus destinatarios, ya sean particulares o personas jurídicas, públicas o privadas.
- Son normas que no necesitan ser adoptadas o transpuestas por normas o actos de los Estados miembros, que en ellas mismas contienen todos elementos para su aplicación directa.
- Pueden ser elaboradas por el Parlamento Europeo y por el Consejo conjuntamente, También pueden adoptar Reglamentos el Consejo y la Comisión.
- Es la "ley" comunitaria. La denominación Reglamento no debe confundirse con los Reglamentos en el derecho interno de los Estados miembros.

Directiva

La Directiva es una disposición normativa de Derecho comunitario donde la finalidad de la Directiva es la aproximación entre legislaciones o políticas, de los Estados miembros, sobre la base de que dicha legislación se adapta a la directiva de que se trate, aunque la forma y los medios no sean lo mismo en cada Estado. Las características son:

- Son normas de resultado porque deja a los Estados miembros la elección y la forma de los medios, para realizar la transposición.
- En principio no tiene efecto directo, aunque si carácter obligatorio, y precisa de transposición al derecho interno de cada Estado.
- La Directiva obliga al Estado miembro destinatario en cuanto al resultado que deba conseguirse, dejando, sin embargo, a las autoridades nacionales la elección de la forma y de los medios.
- Tienen alcance limitado, porque destinatarios concretos, que es a quien obliga. Los destinatarios son los Estados miembros, todos o algunos de ellos.
- Pueden ser elaboradas por el Parlamento Europeo y el Consejo conjuntamente, así como por el Consejo y la Comisión.

Real Decreto

Un Real Decreto, en el sistema jurídico español, es una norma jurídica con rango de reglamento que emana del poder ejecutivo (el Gobierno) y en virtud de las competencias prescritas en la Constitución.

Una vez visto que normativas existen, veremos las actividades que hará el laboratorio con sus directivas y reglamentos.

5.1. Inspección

Las entidades de inspección realizan evaluaciones en nombre de clientes privados, de sus organizaciones matrices, o de las autoridades con el objeto de aportarles información sobre el cumplimiento con la legislación, normas, especificaciones, compromisos contractuales, etc.

Esta información puede incluir parámetros muy diversos asociados a la seguridad, la salud, la adecuación al uso, el medioambiente, pudiendo afectar tanto a las distintas etapas del ciclo de vida de los productos, los equipos y las instalaciones –desde su diseño hasta su retirada del servicio como a los métodos de trabajo, los procesos o los servicios.

En la actualidad la inspección acreditada está presente en los distintos sectores de actividad: industria, agricultura y ganadería, energía, medio ambiente, transporte sanidad, construcción, telecomunicaciones...

5.1.1. Vehículos no históricos

Para poder realizar inspecciones el laboratorio deberá cumplir con lo que este escrito en el Real Decreto 866/2010, de 2 de julio, donde se regula el procedimiento para la realización y tramitación de las reformas efectuadas en vehículos después de su matriculación definitiva en España con el fin de garantizar que tras la reforma se siguen cumpliendo los requisitos técnicos exigidos para su circulación.

Se aplicará a todos los vehículos matriculados y remolques ligeros (categoría O1). No se aplicará a los vehículos antes de su matriculación definitiva, si se hace la modificación antes de la matriculación deberá tramitarse a través del procedimiento de homologación individual.

El laboratorio se tendrá de encargar que se cumplan los actos reglamentarios. Casa acto reglamentario es una directiva particular, un reglamento (CE) o un reglamento CEPE/ONU, donde se adoptan las prescripciones técnicas para los vehículos de ruedas, el equipo y piezas que pueden montarse y/o usarse en los vehículos de ruedas y las condiciones para el reconocimiento recíproco de las homologaciones concedidas en base a estas prescripciones.

Otro documento esencial es el Manual de Reformas de Vehículos, a partir de ahora (MRV), que es un documento elaborado por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio en colaboración con los órganos competentes en materia de ITV de las comunidades autónomas, que establece las descripciones de las reformas tipificadas, su codificación y la documentación precisa para su tramitación. Este manual estará disponible para consulta de los solicitantes de una reforma en todas las estaciones de ITV.

Se consideran reformas de vehículos las modificaciones relativas a las funciones siguientes:

1. Identificación.
2. Unidad motriz.
3. Transmisión.
4. Ejes.
5. Suspensión.
6. Dirección.
7. Frenos.
8. Carrocería.
9. Dispositivos de alumbrado y señalización.
10. Uniones entre vehículos tractores y sus remolques o semirremolques.
11. Modificaciones de los datos que aparecen en la tarjeta

Si una modificación de un vehículo contiene simultáneamente varias de las reformas de vehículos, su tramitación exigirá el cumplimiento de los requisitos fijados para cada una de éstas en el MRV.

La autoridad de homologación podrá designar los servicios técnicos de reforma de vehículos como los laboratorios, para ello deberán solicitarlo a la autoridad de homologación, aportando la certificación de la competencia técnica mediante la acreditación por parte de la Entidad Nacional de Acreditación (ENAC), de acuerdo con los requisitos establecido en la norma 17020. Que son los criterios generales para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección.

Una vez acreditado el laboratorio podrá hacer diferentes tipos de inspección, tal y como se ve en la Tabla 5.1.1.1.:

VEHÍCULOS M, N, Y O	VEHÍCULOS DE OBRAS Y/O SERVICIO	VEHÍCULOS L, QUADS Y UTV
1. IDENTIFICACIÓN: 1.1, 1.2, 1.3	1. IDENTIFICACIÓN: 1.1, 1.2, 1.3.	1. IDENTIFICACIÓN: 1.1, 1.2, 1.3.
2. UNIDAD MOTRIZ: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10	2. UNIDAD MOTRIZ: 2.1, 2.2, 2.3, 2.6, 2.7, 2.9.	2. UNIDAD MOTRIZ: 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10.
3. TRANSMISIÓN: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6	3. TRANSMISIÓN: 3.1, 3.2, 3.3, 3.5, 3.6.	3. TRANSMISIÓN: 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6.
4. EJES Y RUEDAS: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5	4. EJES Y RUEDAS: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5.	4. EJES Y RUEDAS: 4.2, 4.3, 4.8, 4.9, 4.10.
5. SUSPENSIÓN: 5.1.	5. SUSPENSIÓN: 5.1	5. SUSPENSIÓN: 5.1.
6. DIRECCIÓN: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.5.	6. DIRECCIÓN: 6.1, 6.2, 6.3.	6. DIRECCIÓN: 6.1, 6.2, 6.3, 6.4, 6.6.
7. FRENOS: 7.1, 7.2, 7.3	7. FRENOS: 7.1, 7.2, 7.3, 7.4.	7. FRENOS: 7.1, 7.3.
8. CARROCERÍA: 8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.10, 8.11, 8.12, 8.20, 8.21, 8.22, 8.23, 8.30, 8.31, 8.32, 8.33, 8.40, 8.50, 8.51, 8.52, 8.56, 8.60, 8.61, 8.62, 8.80, 8.81.	8. CARROCERÍA: 8.1, 8.2, 8.10, 8.11, 8.12, 8.50, 8.53, 8.54, 8.55, 8.60	8. CARROCERÍA: 8.1, 8.2, 8.4, 8.10, 8.12, 8.40, 8.51, 8.52, 8.90, 8.91, 8.92, 8.93, 8.94, 8.95, 8.96.
9. ALUMBRADO: 9.1, 9.2.	9. ALUMBRADO: 9.1, 9.2.	9. ALUMBRADO: 9.1, 9.2.

10. UNIONES ENTRE VEHÍCULOS TRACTORES Y SUS REMOLQUES O SEMIRREMOLQUES: 10.1, 10.2.	10. UNIONES ENTRE VEHÍCULOS TRACTORES Y SUS REMOLQUES O SEMIRREMOLQUES: 10.5.	10. UNIONES ENTRE VEHÍCULOS TRACTORES Y SUS REMOLQUES O SEMIRREMOLQUES: 10.3.
11. MODIFICACIONES DE LOS DATOS QUE AFECTEN EN LA TARJETA ITV: 11.0, 11.1, 11.2, 11.3, 11.5.	11. MODIFICACIONES DE LOS DATOS QUE AFECTEN EN LA TARJETA ITV: 11.0, 11.1, 11.2, 11.3, 11.4.	11. MODIFICACIONES DE LOS DATOS QUE AFECTEN EN LA TARJETA ITV: 11.0, 11.1, 11.3.

Tabla 5.1.1.1. Tipos de inspección. (Fuente: ENAC)

Los números que salen después del tipo de modificación son los códigos reforma que aparecen el Manual de Reformas, que más adelante se explicarán. Una vez realizada la inspección el laboratorio deberá aportar el informe de conformidad, que posteriormente se explicará cómo realizarlo.

El Informe de conformidad ha de contener el siguiente contenido según el Real Decreto 866/2010.

El/los abajo firmante(s) expresamente autorizado/s por:

INFORMA

Que el vehículo, marca, tipo....., variante....., denominación comercial, contraseñas de homologación (*), matrícula, y con número de bastidor....., es técnicamente apto para ser sometido a la(s) reforma(s) consistente(s) en:

Tipificada/s con el/los Código de Reforma/s

Especificaciones técnicas o reglamentarias:

Contraseña de homologación o número de informe que avale el cumplimiento de la reglamentación aplicable afectada por las transformaciones realizadas en el vehículo.

Reglamentación aplicable	Contraseña de homologación o informe que avala su cumplimiento.

El vehículo reformado cumple con los actos reglamentarios que son de aplicación a las reformas tipificadas en el anexo I y en el manual de reformas de vehículos y es conforme con las condiciones exigibles de seguridad y de protección al medio ambiente. Y para que así conste, a los efectos oportunos, firmo el presente en, a de de

¿Cómo realizar el informe de conformidad?

En el preámbulo del MRV indica explícitamente como realizar el informe de conformidad. El laboratorio comprobará que el proyecto técnico aportado por el ingeniero cumple con la normativa. Para ello se utilizará el MRV, seguidamente mostraré los pasos a seguir para hacer las comprobaciones.

El informe de conformidad se deberá realizar si la transformación de un vehículo implica distintas reformas, el emisor del informe deberá identificarlas mediante los códigos de reformas asignados en este Manual.

Tal y como se ve en la plantilla aportada por el Ministerio, primero se identifica la persona autorizada por el laboratorio. Seguidamente se describen los datos del vehículo y las reformas a las que se somete. Una vez se describen las transformaciones que se realizan en el vehículo y que afectan al grupo indicado. Se identificarán según los Códigos de Reforma (en adelante CR) que aparecen en el índice del MRV, tal y como se ve en la Figura 5.1.1.2, y se anotaran en “Tipificada/s con el/los Código de Reforma/s “.

MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS
I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O
Índice

1. IDENTIFICACIÓN

Modificaciones que afecten a la identificación del vehículo

- | | | |
|-----|--|-------------|
| 1.1 | Sustitución total o parcial del bastidor o de la estructura autoportante, cuando la parte sustituida sea la que lleva grabado el número de identificación del vehículo | Revisión 1ª |
| 1.2 | Retroquelado por ausencia, deterioro, desaparición o modificación | Revisión 4ª |
| 1.3 | Cambio de emplazamiento de la placa de matrícula | Revisión 3ª |

Figura 5.1.1.2. Índice (Fuente: Manual de Reformas)

En cada CR primero se describe las modificaciones que afectan al vehículo, como observamos en la Figura 5.1.1.3.

MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS
I.- VEHÍCULOS DE CATEGORÍAS M, N y O
Grupo Nº 1. Identificación
(1.3)

DESCRIPCIÓN: Modificaciones que afecten a la identificación del vehículo
1.3.- Cambio de emplazamiento de la placa de matrícula

Figura 5.1.1.3. Identificación (Fuente: Manual de Reformas)

Seguidamente aparece una tabla que se llama "CAMPO DE APLICACIÓN" donde se indica por categoría de vehículos en la que puede o no realizarse la reforma (SI/NO), tal y como se ve en la Figura 5.1.1.4.

CAMPO DE APLICACIÓN									
Categorías:									
M₁	M₂	M₃	N₁	N₂	N₃	O₁	O₂	O₃	O₄
SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Figura 5.1.1.4. Campo de aplicación (Fuente: Manual de Reformas)

Debajo de esta tabla aparece la tabla de “ACTOS REGLAMENTARIOS “(a partir de ahora AR), en este apartado se incluye una tabla de los AR aplicables para cada CR, teniendo en cuenta su campo de aplicación y la categoría del vehículo al que se realiza la transformación, como vemos en la Figura 5.1.1.5. Los AR se aplicarán según columna 3 o requisitos alternativos de la columna 4 del Anexo I del Real Decreto 2028/1986, de 6 de junio, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas de la CEE, relativas a la homologación de tipos de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos. Para el estudio del AR el laboratorio analizará únicamente los puntos de este que se vean afectados por la reforma.

En el caso de que la transformación afecte al cumplimiento de varios CR, se aplicará siempre el nivel más restrictivo de los AR implicados en la misma.

ACTOS REGLAMENTARIOS											
Sistema afectado	Referencia	Aplicable a:									
		M ₁	M ₂	M ₃	N ₁	N ₂	N ₃	O ₁	O ₂	O ₃	O ₄
Emplazamiento de la placa de matrícula posterior	70/222/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Salientes exteriores	74/483/CEE	(2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Instalación de los dispositivos de alumbrado y señalización luminosa	76/756/CEE	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)
Salientes exteriores de las cabinas	92/114/CEE	-	-	-	(2)	(2)	(2)	-	-	-	-
Ver Apartado 4 del preámbulo.											

Figura 5.1.1.5. Actos Reglamentarios (Fuente: Manual de Reformas)

En el informe de conformidad se deberá indicar las especificaciones técnicas o reglamentarias, como en la figura 5.1.1.6. Donde en la columna de la izquierda deben identificarse los AR base como aparecen detallados en las fichas del Manual según los códigos de reformas afectados. En la columna de la derecha debe indicarse la contraseña de homologación o número de informe que avale el cumplimiento de la Reglamentación aplicable afectada por las transformaciones realizadas en el vehículo.

Reglamentación aplicable	Contraseña de homologación o informe que avala su cumplimiento
AR	AR según nota H nº XXXXXX (*)
AR	e2*74/60*2000/4*2578*00 (*)
AR	Informe de ensayo Servicio Técnico nº XXXXXX (**)
AR	Amparado por la homologación de tipo e9*2007/46*0000 (*)
AR	Conjunto funcional Nº XXXXXX
AR	Realizado en base a documentación de la que dispongan, nº de informe XXXXXX (***)
AR	Informe del Fabricante del Vehículo de fases anteriores, (anexo al presente informe) basado en certificaciones/Informes H de los que es titular.

Figura 5.1.1.6. Especificaciones técnicas (Fuente: Manual de Reformas)

(***) Se admitirán informes emitidos por Servicios Técnicos de homologación designados por otros Estados Miembros del Espacio Económico Europeo siempre que el informe cubra explícitamente los Actos Reglamentarios afectados por la reforma, amparado en contraseñas concedidas por la Autoridad de Homologación. El Informe de Conformidad dejará de tener validez en el momento en que cualquiera de los AR a los que se refiera haya perdido su vigencia.

Seguidamente aparece otra tabla que muestra que documentación se tiene que aportar para llevar a cabo la legalización de la reforma, tal y como observamos en la Figura 5.1.1.7.

DOCUMENTACIÓN NECESARIA				
Proyecto Técnico	Certificación final de obra	Informe de Conformidad	Certificado del Taller	Documentación adicional
NO	NO	SÍ	SÍ	NO

- **Informe de conformidad**
Descripción del emplazamiento de la placa de matrícula.
- **Certificado del Taller**
Descripción del emplazamiento de la placa de matrícula.

Figura 5.1.1.7. Documentación necesaria (Fuente: Manual de Reformas)

En el conjunto funcional aparece los documentos que deberá aportar el propietario del vehículo o persona autorizada, como vemos en la Figura 5.1.1.8.

CONJUNTO FUNCIONAL
<p>El titular del vehículo o la persona por él autorizada aportará:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Copia de la Resolución de la Autoridad de homologación. - Informe según Anexo II. - Certificado del taller según Anexo III.

Figura 5.1.1.8. Conjunto funcional (Fuente: Manual de Reformas)

En inspección específica, aparecen los puntos a verificar según MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE LAS ESTACIONES ITV (SECCIÓN I), tal y como observamos en la Figura 5.1.1.9.

INSPECCIÓN ESPECÍFICA. PUNTOS A VERIFICAR SEGÚN MANUAL DE PROCEDIMIENTO DE INSPECCIÓN DE LAS ESTACIONES ITV (SECCIÓN I)
<p>Capítulo 2. - Acondicionamiento exterior, carrocería y chasis. Capítulo 4. - Alumbrado y señalización.</p>

Figura 5.1.1.9. Inspección específica (Fuente: Manual de Reformas)

Se indica la reforma producida en la tarjeta ITV, como en la Figura 5.1.1.10.

NORMALIZACIÓN DE LA ANOTACIÓN DE LA REFORMA EN LA TARJETA ITV
<p>__/__/__ Cambio de emplazamiento de placa de matrícula _____</p> <p style="text-align: center;">(Firma y sello)</p> <p style="text-align: center;">ITV Nº NNNN</p>

Figura 5.1.1.10. Normalización de la anotación de la reforma en la tarjeta ITV (Fuente: Manual de Reformas)

La Información adicional ayuda muchas veces a despejar dudas a la hora de hacer el informe, tal y como vemos en la Figura 5.1.1.11.

INFORMACIÓN ADICIONAL
El emplazamiento de la placa de matrícula deberá ser fijo. No se admitirán la instalación de la placa de matrícula si puede modificarse su posición o inclinación. Cuando se modifique la posición de la placa delantera de matrícula, se tendrá en cuenta la reglamentación vigente (Reglamento General de Vehículos).

Figura 5.1.1.11. Información adicional (Fuente: Manual de Reformas)

Las referencias que he mencionado antes, que se encuentran en la tabla de AR, aparecen las directivas que se tienen que seguir en cada caso. En alguna de ellas te exigen hacer un ensayo, posteriormente veremos los ensayos necesarios en los que el laboratorio se deberá acreditar.

Informe de homologación individual

Tal y como he explicado antes en capítulos anteriores, para realizar homologaciones individuales, por el cual deberá cumplir con el Real Decreto 750/2010 de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, maquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos. Para así poder hacer inspecciones de homologación individual de vehículos completados de las categorías M1, M2, M3, N1, N2, N3, O1, O2, O3 y O4.

Como se ha dicho en capitulo anteriores, solo se podrán hacer homologaciones individuales en vehículos no matriculados.

El anexo 1 del R.D.750/2010 recoge los Requisitos mínimos del para la emisión del certificado de homologación de tipo de vehículos, exenciones, homologación Individual homologación serie corta nacional.

¿Cómo hacer el informe de homologación individual?

El vehículo cuyas características se reseñan, cumple en esta fecha las prescripciones de homologación que le son aplicables.

Después del acta para la emisión del certificado de homologación individual, el laboratorio tiene que hacer el informe de homologación individual, donde se demuestra que el vehículo presentado cumple con las prescripciones establecidas en el punto 4 del Artículo 4 del Real Decreto 750/2010. En este informe también se recogerán los datos del solicitante, fabricante del vehículo de la primera fase y la última fase, del vehículo. Se deberá hacer una lista de requisitos exigidos para la homologación individual del vehículo. Sus partes y sus piezas, donde solo se incluirán los Actos Reglamentarios afectados en el vehículo completado de acuerdo con la información que presentada por el fabricante de última fase o el ingeniero que realiza el proyecto. Después se recoge el anexo del informe de homologación individual que incluye los ensayos efectuados (punto 9.1 del acta de ensayos), que se tendrá que describir:

- Identificación del vehículo

Y los siguientes ensayos:

- Protección trasera
- Instalación placa de matrícula
- Instalación de alumbrado y señalización
- Protección lateral
- Sistemas anti proyección
- Placas e inscripciones reglamentarias
- Masas y dimensiones
- Compatibilidad electromagnética

5.1.2. Vehículos históricos

¿Cómo hacer el informe de catalogación de vehículo histórico?

Para realizar inspecciones en vehículos históricos el laboratorio deberá cumplir con el Real Decreto 1247/1995, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos. Después de la inspección se podrá emitir de catalogación de vehículo histórico según el Real Decreto.

En este informe el laboratorio certificará la autenticidad del vehículo de acuerdo con la inspección y evaluación realizada. Se considerará que sus características son las mismas que las del modelo original fabricado en su época y que las piezas constitutivas pertenecen a recambios originales y equivalentes de la época.

El vehículo se considerará apto para la circulación teniendo en cuenta las condiciones, exenciones y limitaciones especificadas en el informe.

En el informe se deberán recoger diferentes datos como los del propietario, vehículo y inspección. También se describirá la autenticidad del vehículo según la bibliografía. Más puntos como el número de bastidor con su descodificación, fotografías del motor, los requisitos técnicos del vehículo según el año de fabricación o matriculación donde se tendrá en cuenta las exenciones en las inspecciones periódicas y las limitaciones a la circulación. Después en los anexos se recogerán las características del vehículo, fotografías del vehículo, fotografías del interior del vehículo, la ficha reducida de características y la documentación del vehículo.

NORMA UNE-EN ISO/IEC 17020:2012

La norma de referencia que regirá la calidad del laboratorio es la UNE-EN ISO/IEC 17020:2012, titulada “Evaluación de la conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección”.

El objetivo de la norma es promover la confianza en los organismos que realizan las inspecciones. Lo realizan armonizando los requisitos generales que deben cumplir los organismos para que sus servicios sean aceptados por los clientes y autoridades competentes.

La Norma establece la diferencia entre inspección y ensayo, puesto que la segunda interviene el juicio profesional del experto para determinar la evaluación de la conformidad con los requisitos.

Por este motivo es crucial el desarrollo de un sistema de calidad que asegure, entre otras cosas, la independencia e imparcialidad de las inspecciones que se realicen.

Los requisitos que establece la Norma de manera resumida son las siguientes:

Requisitos generales:

- a. Imparcialidad e independencia
- b. Confidencialidad

II. Requisitos relativos a la estructura:

- a. Administrativos
- b. Organización y gestión

III. Requisitos relativos a los recursos:

- a. Personal
- b. Instalaciones y equipos
- c. Subcontratación

IV. Requisitos de los procesos

- a. Métodos y procedimientos de inspección
- b. Tratamiento de los ítems de inspección
- c. Registros de inspección
- d. Informes de inspección y certificados de inspección
- e. Quejas y apelaciones

V. Requisitos relativos al sistema de gestión

- a. Opciones
- b. Documentación del sistema de gestión (Opción A)
- c. Control de documentos
- d. Control de registros
- e. Revisión por la dirección
- f. Auditorías internas
- g. Acciones correctivas
- h. Acciones preventivas

5.2. Ensayo

Los ensayos requeridos deberán ser realizados por un laboratorio que cumpla con los requisitos establecidos en la norma UNE EN ISO/CEI 17025. Que son los requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración o por un servicio técnico de homologación.

Cuando se utiliza un laboratorio para realizar ensayos sobre productos, para determinar sus características, como parte del control de calidad o para determinar el cumplimiento con determinados requisitos establecidos en normas o especificaciones, es necesario estar seguro de que es capaz de proporcionar resultados correctos en los que se pueda confiar o, lo que es lo mismo, que se trata un laboratorio técnicamente competente.

Para las empresas, recurrir a un laboratorio que asegure la máxima competencia técnica es fundamental para garantizar la fiabilidad de sus productos o servicios, minimizar riesgos y aumentar la confianza de sus clientes, así como la aceptación de sus productos en otros mercados.

Una vez leídas las directivas hay que identificar cuales necesitan ensayo. En la Tabla 5.2.1. podemos ver todos los ensayos que podrá realizar el laboratorio.

Material a ensayar	Ensayo	Norma/ Procedimiento de ensayo
1) Placa de matrícula trasera	Ensayo dimensional e inspección visual de su emplazamiento e instalación en vehículos de categoría M, N y O	Directiva 70/222/CEE Reglamento (UE) nº1003/2010 Reglamento (UE) nº 2015/166
2) Sistemas antiproyección	Ensayo dimensional e inspección visual de su emplazamiento e instalación en vehículos de categoría N y O Ensayo de resistencia de la faldilla posterior a la tracción	Directiva 91/226/CEE*2010/19/UE Reglamento (UE) Nº 109/2011 Reglamento (UE) nº 2015/166

3) Dispositivos de protección trasera	Ensayo dimensional del cumplimiento de los requisitos respecto de la protección trasera en vehículos de categoría M, N y O	Directiva 70/221*2006/20/CE Reglamento CEPE/ONU 58
4) Vehículos	Ensayo y verificación de los requisitos técnicos de masas y dimensiones en vehículos de categoría N y O	Directiva 97/27*2003/19/CE Reglamento (UE) Nº 1230/2012
a. Dispositivos de protección lateral	Ensayo dimensional y verificación de los requisitos constructivos e inspección visual de su emplazamiento en vehículos de categoría N2, N3, O3 y O4	Directiva 89/297/CEE Reglamento CEPE/ONU 73
5) Dispositivos de alumbrado y señalización luminosa	Ensayo dimensional e inspección visual de su emplazamiento e instalación en vehículos de categoría N y O Excepto luces de carretera, cruce, antiniebla delantera, circulación diurna, angulares, AFS, cortesía exterior, advertencia colisión frontal/trasera, parada de emergencia, auxiliares maniobra	Directiva 76/756 * 2008/89/CE Reglamento CEPE/ONU 48
6) Placas de fabricante y VIN	Ensayo dimensional e inspección visual de su emplazamiento y modo de colocación en los vehículos de categoría M, N y O	Reglamento (UE) Nº 19/2011 Directiva 76/114*78/507/CEE Reglamento (UE) Nº 19/2011*249/2012 Directiva 2007/46

7) Dispositivos mecánicos de acoplamiento	Ensayo dimensional e inspección visual de la instalación de los dispositivos mecánicos de acoplamiento en vehículos de categoría M, N y O	Directiva 94/20/CE Reglamento CEPE/ONU 55
8) Sistema de frenado en vehículos	Ensayos de frenado "Tipo 0" para la verificación de la eficacia del sistema de frenado de servicio en vehículos de categoría M1 y N1	Reglamento CEPE/ONU 13 H
	Ensayos de frenado "en seco" para la verificación de la eficacia del sistema de frenado en vehículos de categoría L	Reglamento CEPE/ONU 78
9) Indicador de velocidad en vehículos	Ensayo para la verificación de la precisión del indicador de velocidad en vehículos de categoría M, N y L	Reglamento CEPE/ONU 39
10) Sistema de dirección en vehículos	Ensayo para la verificación de la eficacia del sistema principal de dirección en vehículos de categoría M y N	Reglamento CEPE/ONU 79

Tabla 5.2.1. Ensayos que se podrán realizar (Fuente: Elaborada por mí)

Una vez leídas las Directivas y Reglamentos, donde se explican los requisitos y los procedimientos para realizar los ensayos, explicare un poco más detalladamente el procedimiento de estos ensayos:

En los ensayos 1,2,3,4,5,6,7 y 8, simplemente se deberá comprobar mediante los instrumentos de medición, que se cumplan las diferentes medidas necesarias según la normativa. Si se miden longitudes se utilizarán objetos como; cintas métricas, reglas graduadas, calibres y nonios. Si se miden ángulos se utilizarán goniómetros, transportadores o sextantes.

A continuación, explicare algunos ejemplos que se deben cumplir mediante la inspección dimensional según las directivas de cada ensayo:

Ensayo 1: La altura del borde inferior de la placa (≥ 300 mm), superior (≤ 1200 mm), ángulos respecto al plano longitudinal ($-5^\circ \geq \text{ángulo} \leq 5^\circ$) y respecto al suelo ($-5^\circ \geq \text{ángulo} \leq 30^\circ$).

Ensayo 2: La anchura del guardabarros, del neumático, el ángulo del borde anterior del inicio del guardabarros ($\leq 45^\circ$). La altura de la faldilla exterior (≥ 45 mm), y la distancia entre la faldilla posterior y neumático (≤ 300 mm).

Ensayo 3: La altura al suelo del borde inferior del dispositivo (≤ 850 mm), la distancia entre largueros y la deformación del dispositivo de protección trasera.

Ensayo 5: La anchura de los largueros (N2 y O3 ≥ 50 mm, N3 y O4 ≥ 100 mm), el borde la carrocería (≤ 150 mm) y la distancia entre los largueros (≤ 300 mm).

Ensayo 6: La distancia entre el último dispositivo lateral y el final del vehículo, la altura del borde superior del alumbrado y el catadióptrico lateral y la distancia máxima entre dispositivos laterales consecutivos.

A parte de las comprobaciones dimensionales, se deberá comprobar visualmente diferentes aspectos que la normativa obliga que se cumplan, como, por ejemplo:

Ensayo 1: El número de informe H del fabricante de 2ª fase.

Ensayo 2: El número de informe H del fabricante de 2ª fase y marcado e identificación de la faldilla.

Ensayo 3: El número de informe H del fabricante de 2ª fase y número de homologación del Acto Reglamentario.

Ensayo 5: El número de informe H del fabricante de 2ª fase y marcado e identificación del dispositivo.

Ensayo 6: El número de informe H del fabricante de 2ª fase, color del alumbrado y contraseña donde se observa si el alumbrado es instalado por el fabricante de primera fase o de segunda fase.

Ensayo 7: La ubicación del emplazamiento VIN, la ubicación de la placa del fabricante de última fase, la placa metálica o etiqueta adhesiva de antimanipulación y el contenido de la placa del fabricante.

Ensayo 8: La marca, el tipo, la clase y la contraseña de homologación.

Ensayo 4: La longitud (≤ 12 mm), la anchura (≤ 2500 mm o 2600 mm para vehículo isoterma), la altura (≤ 4000 mm), el voladizo posterior y la distancia entre ejes 1ª y 2ª/ 2ª y 3ª/ ...

Al igual que se deberá pesar el vehículo mediante una báscula para camiones. Una vez tomadas las dimensiones y las masas se verificarán que cumple los requisitos técnicos.

Ensayo 9A: Cuando se hace una solicitud de homologación para el sistema de frenado, se entregará al servicio técnico encargado de la realización de los ensayos los documentos que se mencionan a continuación, por triplicado, así como de los elementos siguientes: Una lista de los componentes, debidamente identificados, que constituyan el equipo de frenado, un diagrama del equipo de frenado montado y la indicación de la posición de sus componentes en el vehículo y dibujos detallados de cada componente que permitan localizarlo e identificarlo fácilmente. El laboratorio también hará los ensayos necesarios cuando se produzca una modificación de un tipo de modificación o de un sistema de frenado y extensión de la homologación.

Durante los ensayos de homologación de un vehículo, el servicio técnico comprobará el cumplimiento de los requisitos incluidos en el presente apéndice mediante los ensayos siguientes:

Procedimiento de ensayo de la secuencia de bloqueo de la rueda (véase el apéndice 1 del Reglamento), donde la finalidad de este ensayo es garantizar que el bloqueo de ambas ruedas delanteras sucede a un índice de deceleración inferior al del bloqueo de las dos ruedas traseras. También se ha de tener en cuenta las condiciones del vehículo, si está cargado o descargado y la posición de la transmisión (motor desembragado). Seguidamente se describe el procedimiento del ensayo punto por punto, como; la temperatura inicial del freno: media de entre 65 °C y 100 °C en el eje más caliente, la velocidad de ensayo: 65 km/h a un coeficiente de frenado $\leq 0,50$ 100 km/h a un coeficiente de frenado $> 0,50$ y la fuerza que hay que ejercer sobre el pedal.

Ensayo 9B: La solicitud de homologación de un tipo de vehículo con respecto al frenado, deberá ser presentada por el fabricante del vehículo o por su representante, la solicitud deberá de ir acompañada de una descripción del vehículo, una lista de componentes, un diagrama del sistema de frenado montado y una indicación de la ubicación de sus componentes en el vehículo y dibujos detallados de cada componente. Se realizará el ensayo para la homologación de los vehículos de las categorías L1,L2,L3,L4 y L5, con relación al frenado. Para realizar este ensayo se debe tener en cuenta la superficie de ensayo, la temperatura ambiente, la velocidad del viento, la transmisión automática, la ubicación del vehículo y bloqueo de las ruedas y la secuencia de ensayo, donde en el reglamento explica detalladamente cada punto.

Para empezar el ensayo antes de deberá hacer una preparación donde se deberá tener en cuenta la velocidad de ralentí del motor, la presión de los neumáticos, los puntos y dirección de aplicación de la fuerza sobre el mando, la medición de la temperatura de freno y el procedimiento de asentamiento.

Ensayo 10: El laboratorio recibirá un vehículo en vacío representativo del tipo cuya homologación se solicita. Cuando se presente la solicitud de homologación en lo que se refiere al aparato indicador de velocidad y cuentakilómetros, se deberá presentar una descripción del vehículo, donde aparecerá la relación total de transmisión, el tipo de indicador, caracterizado por: las tolerancias del mecanismo de medición del indicador de velocidad, la constante técnica, la gama de velocidades, etc. Se pondrá a prueba la exactitud del aparato indicador de velocidad según algunos de estos procedimientos:

En cada ensayo deberá realizarse con el vehículo en vacío. La temperatura de referencia del ligar será de 23 ± 5 °C, el vehículo se probará en función de la tabla que sale en el Reglamento. El equipo de control utilizado para medir la velocidad no tendrá un margen de error superior a ± 5 %, etc.

Ensayo 11: Se facilitará al servicio técnico encargado de llevar a cabo los ensayos de homologación un vehículo representativo del tipo cuya homologación se solicite. La solicitud de homologación irá acompañada de una breve descripción del mecanismo de dirección acompañada de un diagrama de dicho mecanismo en su conjunto, que muestre la ubicación en el vehículo de los distintos dispositivos que influyan en la dirección y una descripción del tipo de vehículo. El servicio técnico llevará a cabo una evaluación de la aplicación de los enfoques analíticos. La evaluación consistirá en controles de peligros y fallos elegidos por el servicio técnico para asegurarse de que la explicación del concepto de seguridad por parte del fabricante resulte comprensible y lógica y que los planes de validación sean adecuados y se hayan completado. El servicio técnico verificará el «sistema» en condiciones de ausencia de fallos poniendo a prueba una serie de funciones seleccionadas entre las declaradas por el fabricante.

La norma de referencia para la acreditación de un laboratorio de ensayo es la UNE-EN ISO/IEC 17025.

NORMA UNE-EN ISO/IEC 17025:2017

La norma de referencia que también regirá la calidad del laboratorio es la UNE-EN ISO/IEC 17025:2017, titulada "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración". El objetivo de la norma es promover la confianza en los organismos que realizan las inspecciones. Lo realizan armonizando los requisitos generales que deben cumplir los organismos para que sus servicios sean aceptados por los clientes y autoridades competentes.

El objetivo de la norma es promover la confianza en la operación de los laboratorios. Este documento contiene requisitos que permiten a los laboratorios demostrar que operan de forma competente y que tienen la capacidad de generar resultados válidos. Los laboratorios que cumplen con este documento también operarán en general de acuerdo con los principios de la Norma ISO 9001.

El documento especifica los requisitos generales para la competencia, la imparcialidad y la operación coherente de los laboratorios. El documento también es aplicable a todas las organizaciones que desarrollan actividades de laboratorio, independientemente de la cantidad de personal.

Los requisitos que establece la Norma de manera resumida son las siguientes:

Requisitos generales:

- a. Imparcialidad e independencia
- b. Confidencialidad

II. Requisitos relativos a la estructura

III. Requisitos relativos a los recursos:

- a. Generalidades
- b. Personal
- c. Instalaciones y condiciones ambientales
- d. Equipamiento
- e. Trazabilidad metrológica
- f. Productos y servicios suministrados externamente

IV. Requisitos de los procesos

- a. Revisión de solicitudes, ofertas y contratos
- b. Selección, verificación y validación de métodos
- c. Muestreo
- d. Manipulación de los ítems de ensayo o calibración

- e. Registros técnicos
- f. Evaluación de la incertidumbre de medición
- g. Aseguramiento de la validez de los resultados
- h. Informe de los resultados

V. Requisitos relativos al sistema de gestión

- a. Opciones
- b. Documentación del sistema de gestión
- c. Control de documentos
- d. Control de registros
- e. Acciones para abordar riesgos y oportunidades
- f. Mejora
- g. Acciones correctivas
- h. Auditorías internas
- i. Revisiones por la dirección

6. La acreditación por ENAC como organismo de control

La acreditación en el marco que nos ocupa se entiende como la actividad de evaluación de la competencia técnica de cierto tipo de organizaciones que realizan diversas actividades de evaluación y control que denominaremos de forma genérica como Organismo de Evaluación y control (OC). La acreditación es la herramienta establecida a escala internacional para generar confianza sobre la actuación de un tipo de los OC entre los que se incluyen los Laboratorios de Ensayo, Laboratorios de Calibración, Entidades de inspección, Entidades de Certificación y Verificadores.

El objetivo principal de la actuación de los OC es el de demostrar a la sociedad (autoridades, empresas y consumidores en general) que los productos y servicios puestos a su disposición son conformes con ciertos requisitos relacionados generalmente con su calidad y seguridad, tanto de las personas como del medioambiente. Dichos requisitos pueden estar establecidos por ley y tener por tanto carácter reglamentario, o estar especificados en normas, especificaciones u otros documentos de carácter voluntario.

6.1. Proceso de la acreditación

El sistema de acreditación está abierto a cualquier entidad, tanto pública como privada, con o sin fines lucrativos, con independencia de su tamaño o de la realización de otras actividades diferentes al objeto de acreditación.

La organización que solicita la acreditación debe ser una entidad legalmente identificable, con personalidad jurídica.

Antes de solicitar la acreditación, la entidad debe:

- Disponer de experiencia en la realización de las actividades para las que solicita la acreditación.
- Conocer y cumplir los criterios de acreditación que le son aplicables.

La evaluación de la competencia técnica se lleva a cabo mediante el estudio de los documentos que describen el modo en el que la entidad realiza las actividades (sistema de gestión, métodos y procedimientos de trabajo, competencia del personal, etc...) y la evaluación “in situ” de cómo trabaja la entidad. Los resultados de la evaluación se recogen en un informe que se envía al solicitante al que debe dar respuesta con las acciones correctoras que considere pertinentes.

Con el informe de evaluación y la respuesta del solicitante, la Comisión de Acreditación toma una decisión. Si es positiva se emite el certificado de acreditación.

ENAC vigila mediante evaluaciones periódicas que las entidades acreditadas continúan cumpliendo los requisitos de acreditación. Si en algún momento se constata que la entidad incumple algunas de las obligaciones de la acreditación, ENAC puede suspender temporalmente o retirar la acreditación hasta que se demuestre de nuevo el cumplimiento con los requisitos de acreditación.

6.1.1 Proceso de acreditación paso a paso

La Figura 6.1.1.1, observamos primer paso que se ha de realizar para conseguir la acreditación.



Figura 6.1.1.1: Fases para la acreditación. (Fuente: ENAC)

1re paso. Solicitud de acreditación

Para solicitar la acreditación, se debe rellenar el formulario de solicitud y enviarlo a ENAC aportando toda la documentación que se indica en el mismo. Esta documentación servirá para conocer las características de su organización y el modo en el que se llevan a cabo las actividades para las que solicita la acreditación y para preparar adecuadamente la evaluación. Así mismo debe adjuntar el justificante de pago de la tarifa de apertura de expediente de acuerdo con las Tarifas en vigor.

La información recibida por ENAC, tanto en la solicitud como a lo largo de todo el proceso de acreditación será considerada como CONFIDENCIAL.

Alcance de acreditación

El alcance de Acreditación es una parte fundamental de la solicitud de acreditación ya que constituirá finalmente el Anexo Técnico que acompaña al “Certificado de Acreditación”. El solicitante de la acreditación establece el alcance para el que desea ser acreditado en función de sus necesidades y objetivos.

La solicitud de acreditación para un alcance concreto es una declaración por parte de la entidad de su competencia técnica para todas las actividades incluidas en el y la evaluación ENAC persigue, por tanto, determinar si la entidad es capaz de demostrar su competencia en la totalidad del alcance declarado.

Para conocer en qué términos se debe definir, el alcance dispone de instrucciones en cada uno de los formularios de solicitud.

Aceptación y revisión de la Solicitud

Una vez recibida la solicitud de acreditación, ENAC revisa la documentación suministrada con objeto de comprobar que la actividad es susceptible de ser acreditada y comunica al solicitante el número de expediente asignado, y el técnico responsable de coordinar su proceso de acreditación.

El técnico responsable del expediente verifica que el alcance de las actividades a acreditar está claramente definido y confirma que se ha aportado toda la información necesaria para preparar y realizar adecuadamente la evaluación. Si la documentación no fuera completa o adecuada se pedirá que la complete.

Si todo es correcto, y antes de iniciar la evaluación, ENAC remite al solicitante para su aceptación un presupuesto estimado del coste del proceso.

2º Paso. Evaluación

En la Figura 6.1.1.2, vemos el segundo paso para alcanzar la acreditación.



Figura 6.1.1.2: Fases para la acreditación. (Fuente: ENAC)

Designación del equipo auditor

ENAC designa, de entre sus auditores y expertos calificados, al equipo auditor que llevara a cabo el proceso de evaluación, que contara con un auditor jefe, responsable de la auditoría, y tantos expertos técnicos como sean necesarios en función de las actividades para las que la entidad solicita la acreditación.

ENAC informa al solicitante de los nombres de los miembros del equipo auditor y, en su caso, de la organización a la que pertenecen. Si la entidad entiende que hay motivos que pudieran comprometer su imparcialidad puede recusarlos por escrito, aportando los motivos.

Estudio documental

Previo a la auditoría “in situ” se realiza un estudio de los documentos técnicos de la entidad. El informe con el resultado del estudio se envía a la entidad para que adopte las medidas que considere oportunas para resolver en su caso, los problemas identificados.

Auditoría y visitas de acompañamiento

Una vez se considera satisfactorio el estudio documental, el auditor jefe se pone en contacto con la entidad para fijar la fecha de la auditoría y le envía un Programa de Auditoría.

Durante la auditoría, se evalúa el sistema de gestión de la entidad, su funcionamiento, la ejecución de las actividades y la implantación de los requisitos de acreditación.

Con objeto de verificar la correcta aplicación e interpretación de los procedimientos de trabajo y competencia técnica del personal se seleccionan actividades representativas del alcance de acreditación para presenciar la actuación del personal técnico.

En laboratorios de ensayos se solicita la realización de una muestra representativa de los ensayos que son objeto de acreditación.

En el laboratorio de calibración, se solicita la calibración de un “patrón de transferencia”, previamente calibrado por un laboratorio acreditado que proporciona el equipo auditor.

En entidades de inspección, certificación y verificadores se realizan visitas de acompañamiento en las que los expertos técnicos presencian la actuación de los auditores/inspectores.

Al final de la auditoría el equipo auditor presentará a los representantes de la entidad un resumen de los resultados de la investigación y las desviaciones detectadas respecto a los criterios de acreditación.

Informe del equipo auditor

Tras la realización de la auditoría se facilita a la entidad un informe escrito elaborado por el equipo auditor con los resultados de la evaluación realizada.

Respuesta del solicitante

La entidad debe analizar las causas de las desviaciones que se han detectado, revisar la repercusión que pueden tener en el resto de las actividades relacionadas y remitir a ENAC un plan de acciones correctoras, aportando evidencias que demuestren que han recibido el tratamiento que considere necesarias.

3er paso. Decisión de Acreditación

En la Figura 6.1.1.3, observamos el tercer paso para conseguir la acreditación.



Figura 6.1.1.3: Fases para la acreditación. (Fuente: ENAC)

Las decisiones de acreditación son tomadas por un órgano técnico independiente denominado Comisión de Acreditación.

Para conceder la acreditación, la Comisión de Acreditación debe obtener la confianza adecuada en que se cumplen los requisitos de acreditación y en que las desviaciones detectadas en su caso han sido convenientemente tratadas. Para ello analiza la información generada durante el proceso de evaluación y basándose en ello adopta una de estas decisiones:

- Conceder la acreditación.
- Determinar las actividades de evaluación extraordinarias que sean necesarias para asegurarse de la subsanación de las desviaciones detectadas.

En caso de disconformidad con la decisión, la entidad puede dirigirse al Comité Permanente, formulando tantas alegaciones tenga por oportunas.

Certificado de Acreditación

En el Certificado de Acreditación se expresan específicamente:

- Nombre de la entidad y número de la acreditación concedida.
- Alcance de la acreditación, por referencia a un documento llamado Anexo Técnico al certificado.
- Fecha de entrada en vigor de la acreditación.

La entidad acreditada tiene derecho a hacer uso de la marca ENAC o referencia a su condición de acreditado en las condiciones establecidas en el documento CEA-ENAC- “Criterios para la utilización de la marca ENAC o referencia a la condición de acreditado”.

Mantenimiento de la acreditación

La acreditación no es el resultado de un proceso puntual. ENAC evalúa regularmente a las entidades acreditadas, comprobando que mantienen su competencia técnica mediante visitas de seguimiento y auditorias de reevaluación. La frecuencia de las visitas se establece en función de los resultados previos.

Seguimientos

La primera visita de seguimiento se realiza en un plazo no superior a un año desde la concesión de la acreditación y los siguientes seguimientos se realizan no más tarde de 18 meses desde la última visita, notificando la dicha a la entidad con antelación.

Reevaluaciones

Transcurridos como máximo 4 años desde la fecha inicial de acreditación se reevalúa la competencia de la entidad, realizando una auditoria equivalente a la inicial. La siguiente auditoria de reevaluación a la entidad se programará en un plazo no superior a 5 años.

Ampliación del alcance de acreditación

Las entidades acreditadas pueden ampliar el alcance de su acreditación. Para ello deben solicitar formalmente dicha ampliación, utilizando los formularios de solicitud.

Para evaluar esta ampliación se aplica el proceso de evaluación ya descrito, simplificado según proceda en función del volumen y carácter de dicha ampliación. Los costes del proceso de evaluación pueden reducirse si la ampliación coincide con una visita de seguimiento.

7. Propuestas para la mejora del laboratorio

La globalización y competitividad que caracterizan a los mercados actuales, han favorecido que la calidad se convierta en un factor clave para el éxito empresarial. Esta nueva visión plantea la necesidad de abandonar los modelos tradicionales de gestión y adoptar un sistema de gestión de procesos que favorezca a la mejora continua y la consecución de los nuevos objetivos empresariales. La calidad es un principio cada vez más importante, ya que permite a las empresas diferenciarse de las demás ser más competitivas y obtener mejores resultados. Esta calidad ayuda al desarrollo y crecimiento empresarial.

No obstante, para obtener estos resultados positivos, será necesario que el laboratorio implemente sistemas de gestión a la hora de realizar los ensayos y las inspecciones e incorporar metodologías, técnicas y herramientas eficaces, que favorecerá a que el laboratorio alcance los objetivos propuestos.

Un laboratorio de ensayos, al igual que cualquier entorno de fabricación o de procesos es susceptible de ser mejorado, con la implantación de nuevos procedimientos, la optimización de los procedimientos actuales, actualización de los ensayos en relación con cambios introducidos por la legislación vigente, etc. Todo para que el laboratorio sea lo más eficiente posible e intentándose adaptar a la nueva era tecnológica que estamos viviendo.

Tanto la norma UNE-EN ISO/IEC 17020 y la norma UNE-EN ISO/IEC 17025, establecen requisitos sobre la estructura, recursos, procesos y sistemas de gestión del laboratorio. Por eso habrá que tener en cuenta estas normas a la hora de buscar soluciones para la mejora del laboratorio.

Para que la empresa alcance los objetivos propuestos, deberá seguir un modelo de gestión de calidad donde se señale una serie de pautas para llevar a cabo una gestión eficaz. El modelo de gestión del laboratorio se basará en estos cuatro pilares inspiradores del modelo Q-Square, realizado por la Fundación para el Fomento de la Innovación Industrial, con tal de que sea lo más eficiente y productivo posible:

- Competencia técnica
- Solvencia organizativa
- Rigor en la ejecución
- Economía de resultados

En el diseño y operación de un sistema de gestión es indispensable considerar sobre qué sistema se ha de gestionar y cuáles son sus características:

- Actuaciones de ejecución lineal: El análisis de tendencias lineales encaja una línea recta a los datos, identificando la mejor relación lineal entre una variable y el tiempo.
- Hitos controlables y controlados: Son intervenciones que permiten su planificación en el tiempo y han de ser verificables.
- El sistema ha de ser fácilmente mantenible y soportado por herramientas digitalizadas, con identificación clara de tareas y responsables.

Hay que tener en cuenta que en un laboratorio fundamentalmente se hacen ensayos e inspecciones, para lo que es necesario tomar datos, los datos se analizan para comprobar que cumplen con los requisitos y después realizar un acta de ensayo o informe de conformidad, imagina las mejoras que se pueden introducir en estas áreas; desde una primitiva toma de datos en papel y cálculos manuales, hasta que la toma de datos se haga con una Tablet o PC que directamente te ayude a hacer cálculos de forma integrada. Estos datos se ven reflejados en el informe de homologación individual, informes de conformidad y informes de catalogación de vehículos históricos.

Tal y como he explicado en punto 4.1, para realizar el informe de conformidad el laboratorio deberá comprobar visual y documentalmente que lo que pone el proyecto técnico, emitido por el ingeniero técnico, es correcto. Según el tipo de inspección a la que se somete el vehículo, aparecen las normas que se han de cumplir en función de la reforma del vehículo. En alguna de estas normas es necesario realizar ensayos, donde es necesario tomar medidas mediante instrumentos de medición.

A la hora de realizar una homologación individual se certifica que un vehículo en particular ha sido completado por un fabricante de Segunda Fase o un carrocer. Para ello, el laboratorio también deberá comprobar visual y documentalmente que lo que pone en los informes presentados por el carrocer o el fabricante de Segunda Fase es verídico. En el informe se anotará, en un anexo, todos los ensayos necesarios. En alguno de estos ensayos también se deberá tomar medidas mediante instrumentos de medición.

Tanto en el informe de conformidad y el informe de homologación individual se toman medidas como; la altura, la anchura, la longitud, o el voladizo posterior del vehículo.

Se comprueba mediante los instrumentos de medición, que se cumplan las diferentes medidas necesarias según la normativa. Para ello se utilizarán objetos como reglas, cintas métricas, calibres, etc.

Basándonos en el modelo de gestión mencionado anteriormente, habrá que encontrar soluciones para mejorar las competencias técnicas que están asociadas al uso de herramientas y técnicas que los técnicos utilizan. Que tratan de una colección de métodos sistemáticos para la gestión de procesos de aplicación de conocimientos, producir bienes y servicios. A diferencia de las competencias genéricas, son aquellas que están referidas a las habilidades específicas implicadas con el correcto desempeño de puestos de un área técnica o de una función específica, en este caso será la toma de medidas que realice el técnico.

El personal técnico autorizado medirá y comprobará las medidas según las Directivas correspondientes mediante los instrumentos necesarios. Una vez el técnico apunta los resultados en un papel, estos son escritos en el ordenador para poder realizar los informes.

Actualmente, estos instrumentos están siendo mejorados para facilitar la medición y la exactitud de los resultados. Por ese motivo, voy a proponer dos ideas innovadoras que facilitarían la toma de las medidas a los técnicos:

7.1. Nuevas técnicas de medición

7.1.1 Aplicación móvil

Una idea que permitiría ahorrar mucho tiempo a la hora de tomar datos sería utilizar una aplicación móvil de realidad aumentada para medir distancias. Hoy en día hay muchas aplicaciones que permiten hacer la medición a través de la cámara del teléfono móvil o Tablet. Como por ejemplo “The Beachy Sheep”, es una regla que permite medir distancias, largo y ancho, de muchos objetos, tomando como referencia para ello el suelo. El funcionamiento es simple, se seleccionan los puntos que te indica la aplicación y podrás medir lo que quieras, sean personas u objetos. Algo útil es que puedes calibrar la unidad de medida entre uno y dos decimales. O la app “EasyMeasure”, que es una simple aplicación que permite medir distancias de una forma muy fácil, simplemente apuntando con la cámara el objeto que te interesa medir y ya lo tienes. Puedes ajustar algunas opciones para que te sea más fácil realizar la medición, como el ángulo o el zoom. “EasyMeasure” cumple con lo que promete, realizar mediciones de forma fácil. Observando estos ejemplos, la idea que mejoraría la eficiencia del laboratorio sería creando una aplicación que permita tomar todas las medidas que obliga la normativa.

La aplicación funcionaría de una manera rápida, precisa y automática. Solo con dos clics y enfocando al objetivo ya tendríamos la distancia de la parte del vehículo que deseáramos. Además, también incorporaría la posibilidad de mediante la realización una fotografía, se puedan “transportar” los caracteres que aparecen en la cámara a la aplicación.

A continuación, simularé un borrador donde se pueda apreciar la idea del funcionamiento de la aplicación paso por paso, en el caso que seleccionemos “homologación individual”:

- 1) Dentro de la aplicación, se deberá indicar el tipo de informe que se realizará, como vemos en la Figura 7.1.1.1. Según lo que escojamos, la aplicación se adaptará a lo que se necesita cada informe.
- 2) Si clicamos en “homologación individual”, nos aparecerá “identificación del vehículo” o “ensayos efectuados” tal y como se ve en la Figura 7.1.1.2.
- 3) Si escogemos “identificación del vehículo”, podríamos seleccionar el “número de bastidor”, hacer la fotografía y que la aplicación identifique el número. También tendríamos la opción de poder hacerlo manualmente. En el caso que escojamos “ensayos efectuados”, la aplicación nos mostrará como en la Figura 7.1.1.3, todos los tipos de ensayos que se pueden realizar. Podremos seleccionar el tipo de ensayo que afecta al vehículo.
- 4) Seleccionando “protección lateral”, nos aparecerían todas las medidas que se deben indicar en el informe tal y como observamos en la Figura 7.1.1.4
- 5) Si seleccionamos “altura parte inferior del dispositivo al suelo”, se nos abrirá la cámara del móvil o Tablet y podremos indicar con una flecha que nos aparecerá en la pantalla el inicio y final de la medida. La figura en la Figura 7.1.1.5, es una representación de la idea de cómo se harían las medidas.

Hay que decir si la reglamentación no hace falta tomar las medidas, además de utilizar la opción del lector de caracteres, podríamos introducir si cumple o no con los requisitos de manera manual a través de la pantalla táctil en los 3 tipos de informes.

Todas las simulaciones de la aplicación son elaboradas por mí.



Figura 7.1.1.1. Paso 1



Figura 7.1.1.2. Paso 2



Figura 7.1.1.3. Paso 3



Figura 7.1.1.4. Paso 4



Figura 7.1.1.5. Paso 5

Seguidamente mostraré paso por paso si seleccionamos, “informe de conformidad”:

- 1) Dentro de la aplicación, se deberá indicar el tipo de informe que se realizará, tal y como se ve en la Figura 7.1.1.6. Según lo que escojamos, la aplicación se adaptará a lo que se necesita cada informe.

- 2) Si clicamos en “informe de conformidad”, nos aparecerá el tipo de vehículo (Figura 7.1.1.7) al que se ha realizado la reforma.
- 3) Si escogemos “vehículos industriales”, podríamos seleccionar el tipo de reforma que se ha producido (Figura 7.1.1.8).
- 4) Si seleccionamos “caja abierta a caja cerrada”, la aplicación nos mostrará la opción de seleccionar “variaciones que afectan a la ficha técnica” y toda la reglamentación aplicable que ha de cumplir el vehículo, tal y como observamos en la Figura 7.1.1.9. Obviamente la aplicación nos dejará volver atrás después de rellenar cualquier reglamentación.
- 5) Seleccionando “variaciones que afectan a la ficha técnica”, nos aparecerían todas las medidas que se deben indicar en el informe. Como, por ejemplo; anchura o altura total (Figura 7.1.1.10)
- 6) Si seleccionamos “altura total”, se nos abrirá la cámara del móvil o Tablet y podremos indicar con una flecha que nos aparecerá en la pantalla el inicio y final de la medida (Figura 7.1.1.11)



Figura 7.1.1.6. Paso 1



Figura 7.1.1.7. Paso 2



Figura 7.1.1.8. Paso 3





Figura 7.1.1.9. Paso 4



Figura 7.1.1.10. Paso 5



Figura 7.1.1.11. Paso 6

A continuación, mostraré paso por paso si seleccionamos, “vehículos históricos”:

- 1) Dentro de la aplicación, se deberá indicar el tipo de informe que se realizará. Según lo que escojamos, la aplicación se adaptará a lo que se necesita cada informe.
- 2) Si clicamos en “vehículos históricos”, nos aparecerá el tipo de fotografía que ha de aparecer en el informe. Como, el número de bastidor, donde gracias al lector de caracteres, nos permitirá hacer la decodificación de cada carácter para así poder saber la procedencia del vehículo. También nos permitirá la opción de hacer la fotografía del motor placa de fabricante, etc.



Figura 7.1.1.12. Paso 1



Figura 7.1.1.13. Paso 2



Figura 7.1.1.14. Paso 3

El objetivo principal de poder hacer las fotografías de las medidas mediante la aplicación es la de dejar de utilizar la cinta métrica. Nos ahorraríamos el tiempo de decisión de si la medida es un centímetro más o un centímetro menos, ya nos que proporcionaría resultados con un nivel de precisión muy exacto. Por lo tanto, las ventajas que tendríamos serían:

- Exactitud
- Fiabilidad
- Rapidez
- Comodidad

También la realización de esta aplicación conllevaría algunas desventajas:

- El coste del proceso del desarrollo de la aplicación
- Los trámites necesarios que los organismos correspondientes habrían de aceptar para la utilización de la aplicación.

7.1.2. Cintra métrica digital

El metro de medir es el “arma” de todo ingeniero, arquitecto o aparejador que se precie en el mundo de las reformas, construcción, etc. Sabemos que los avances tecnológicos están revolucionando la forma de entender las reformas. Hay muchas ideas, pero prácticas, en realidad muy pocas, menos el flexómetro que a continuación explicaré, diseñado por la marca Bagel Labs con el nombre del prototipo Bagel Metro, una cinta métrica digital y que actualmente está en kickstarter, que es una web de micromecenazgo para proyectos creativos que en este caso se adentra en la tecnología aplicada a la arquitectura, manualidades o el bricolaje del futuro.

Por eso la otra idea innovadora que también nos permitiría ahorrar tiempo a la hora de tomar las medidas sería la utilización de una cinta métrica digital, tal y como vemos en la Figura 7.1.2.1. Esta cinta es tecnología pura aplicada a la medición de distancias en formato mini y que realmente puede hacer prácticamente de todo. También dispone de un app móvil donde guardará todas las distancias y otras opciones, como por ejemplo; notas de voz. Los datos se pasarían de la cinta métrica digital a la aplicación móvil, vía bluetooth, como veremos a continuación de forma automática.

Además de pasarnos las pulgadas a metros, o convertir pulgadas a centímetros, o convertir pies a metros, o lo que se nos ocurra en un conversor de distancias digital. También, dispone de la última tecnología con un medidor láser incorporado y una rueda que al deslizarse nos proporciona la distancia recorrida. Las medidas del metro son guardadas de forma automática en la memoria que posteriormente podremos pasar a cualquier dispositivo.

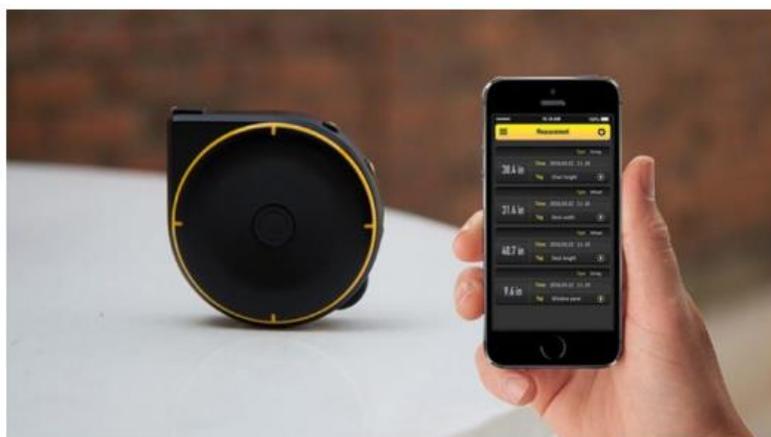


Figura 7.1.2.1. Cinta de métrica digital. (Fuente: <https://www.kickstarter.com/projects/bagel-labs/bagel-the-worlds-smartest-tape-measure?lang=es>).

Seguidamente explicare paso a paso el funcionamiento del flexómetro, en la Figura 7.1.2.2 vemos la representación visual:

- 1- Se toman las medidas mientras la rueda se desliza en una superficie plana o también está la posibilidad de utilizar una cuerda que está incorporada a la cinta métrica digital para poder tomar medidas en aquellos objetos que no son tan rectos y proporcionan curvas.
- 2- Tiene un grabador de voz que permite que digas la medida que vas a realizar. Aunque también se podría seleccionar manualmente a través de la pantalla táctil.
- 3- Como el flexómetro está conectado vía Bluetooth a la aplicación, las medidas y lo que digas a través del grabador de voz aparecieran en el móvil.

- 4- Al igual que la aplicación que nos permitía hacer las fotografías, esta idea sería exactamente igual, pero haciendo las medidas mediante la cinta métrica digital. También podríamos ir seleccionando en función del informe que queramos.

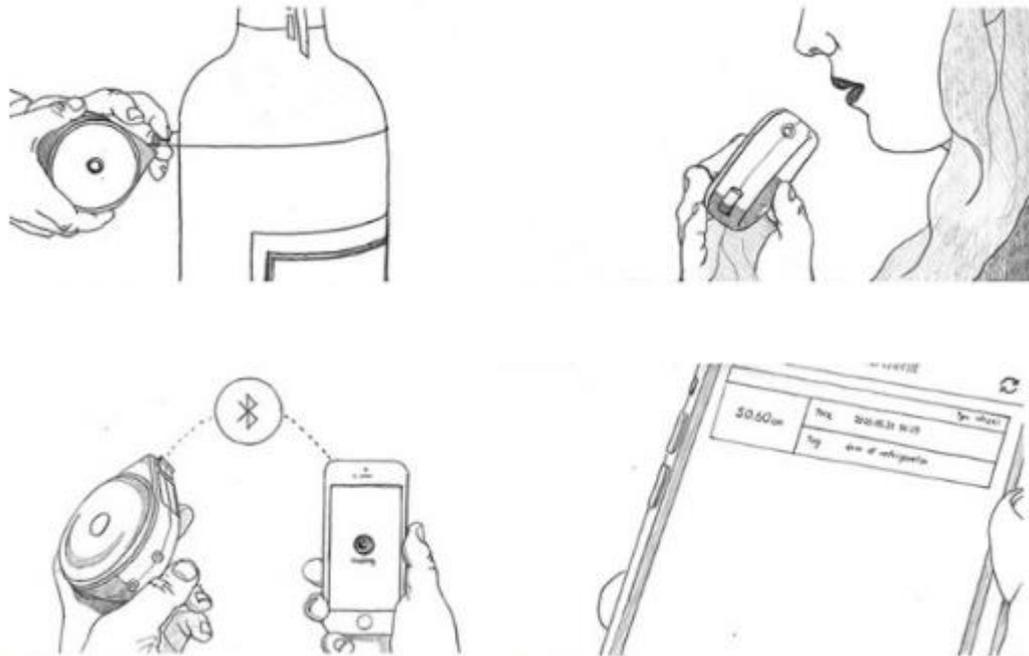


Figura 7.1.2.2. Funcionamiento de la cinta métrica digital, paso por paso. (Fuente: <https://www.kickstarter.com/projects/bagel-labs/bagel-the-worlds-smartest-tape-measure?lang=es>).

Las dos ideas nos permiten trabajar directamente a través de la aplicación móvil, pero en la primera idea las medidas se toman directamente a través de la aplicación en función de lo que pida el informe. En la segunda idea las medidas se realizan a través de la cinta métrica digital y estas medidas son enviadas por Bluetooth a la aplicación. Y en lugar de ir seleccionando manualmente las medidas que se van tomando, tenemos la opción de hacerlo por grabador de voz. Así que las ventajas y desventajas de las dos ideas son prácticamente las mismas, aunque la primera idea sería más cómoda ya que todo lo haríamos mediante la aplicación.

7.2. Idea del funcionamiento de la nueva aplicación móvil

Después de haber visto las dos nuevas ideas para poder tomar las medidas y ver un poco la simulación del funcionamiento de la aplicación, voy a explicar más detalladamente como estaría programada esta nueva aplicación. Esta innovación conllevaría un gran cambio a la hora de hacer estos informes porque a diferencia de como se ha hecho hasta ahora, donde se tenía que ir traspasando todas las medidas tomadas en papel al ordenador, podríamos introducir estas medidas directamente desde la aplicación.

Todos los ensayos e inspecciones tienen características y objetivos muy bien definidos en los Reales Decretos que he mencionado en capítulos anteriores. La finalidad de la inspección, desde el punto de vista del cliente, es llegar a disponer del Certificado que le permita poder circular con su vehículo. Por lo tanto, la aplicación estaría programada en función del Real Decreto correspondiente y el Manual de Reformas para cada tipo de informe. Por eso estaría programada para que las medidas que se vayan tomando, se introdujeran automáticamente en el informe o en el acta de ensayos que se deseara. También se encargaría de confirmar o rechazar los datos, ya que tendría incorporado los intervalos de las medidas que se han de cumplir en función del tipo de vehículo. Los datos se irían incorporando en una plantilla del informe y este se iría realizando automáticamente.

Para el desarrollo de los informes a través de la aplicación se deberá de tener en cuenta varios aspectos como:

- Los registros de inspección: Para asegurar el cumplimiento eficaz de los procedimientos de inspección, existirá un sistema de registros que permita identificar:
 - Las fases por las que ha pasado un informe, con la planificación a la que se ha sometido.
 - El inspector o los inspectores que realizaron la inspección (en cada paso del proceso de inspección: recepción, identificación, inspección, entrega).
- Expedición de informes: Antes de proceder a la expedición de actas o informes, el ingeniero correspondiente revisará toda la documentación recogida, comprobando que se reflejan todos los datos requeridos por el cliente, con claridad y exactitud, y que los informes estén firmados por la persona autorizada, mediante una firma digital. La expedición del informe de inspección implica el aseguramiento de la calidad de los trabajos y la garantía de los

resultados obtenidos, por lo que cualquier duda que pueda plantearse sobre los procedimientos o la veracidad de los resultados se iniciará un proceso de revisión, que podría llevar incluso a la repetición. Una vez realizada la comprobación y/o revisión, procederá a ordenar la expedición del correspondiente informe.

- Formato del informe de inspección: Todo el contenido que ha de contener los informes está explicado en los puntos 5.1.1. y 5.1.2.
- Identificación del signatario del informe: Las actas y/o informes de inspección estarán firmadas por la persona autorizada.
- Emisión de informes: Hasta ahora los informes o actas de inspección son emitidos en papel, digitalizado y tras la correspondiente firma. Pero más adelante voy a explicar otra idea innovadora que mejoraría la productividad del laboratorio.
- Quejas: En el caso de que un cliente comunique una queja, ya sea mediante correo electrónico, teléfono, la aplicación móvil o de forma persona, deberá rellenar un formulario, de "Registro de Queja".

También se ha de tener en cuenta, que el laboratorio ha de comprobar otros aspectos proporcionados en el proyecto técnico emitido por el ingeniero técnico industrial cuando se realiza cualquier tipo de reforma o homologación individual. Si la reforma que se produce es de un chasis a un camión basculante con grúa hidráulica articulada, se deberán hacer las siguientes comprobaciones y cálculos que se encuentran en el Anexo 1.

Todos estos cálculos los hacen programas informáticos como WINEVA. La aplicación móvil incorporará un programa informático que a medida que vayamos anotando los datos, se irán calculando todas las comprobaciones necesarias para verificar que el vehículo cumple con la normativa.

7.2.1. Nuevo sistema de comunicación con los clientes

Hasta ahora, el procedimiento general para la solicitud de un informe comprende estas etapas:

- 1) Recogida de formularios o impresos. El formulario de solicitud del informe de conformidad o de homologación individual, se puede descargar a través de las páginas web de cada laboratorio. El solicitante normalmente también se pone en contacto telefónico o mediante correo con el laboratorio. Entonces la persona que está designada a la administración le facilita mediante correo electrónico el formulario de solicitud para que lo cumplimente y lo remita al laboratorio.

- 2) Recepción de las solicitudes de los informes. El solicitante envía por el correo electrónico, a la persona encargada de la administración, la solicitud del informe debidamente rellena, lo cual incluye la identificación precisa del cliente, así como los datos de la persona de contacto.
- 3) Revisión de la solicitud. Las solicitudes recibidas son verificadas por el Director Técnico del laboratorio antes de su envío al inspector cualificado. En el caso que no estén cumplimentados todos los datos o exista cualquier duda, el Director Técnico se pone en contacto con el solicitante para completar la solicitud.
- 4) Preparación del presupuesto, una vez definido el informe que se va a realizar.
- 5) Aceptación del presupuesto. El solicitante contestará al e-mail anterior indicando claramente la aceptación del presupuesto.
- 6) Una vez revisada y tras la aceptación del presupuesto, el Director Técnico firmará y fechará la solicitud de inspección.

Como podemos observar, si se quiere obtener un informe de conformidad para poder realizar una reforma los clientes han de rellenar una solicitud para el registro de su expediente indicando la reforma que se hará. El cliente tiene que esperar a que el laboratorio haga las gestiones necesarias para que finalmente se le comunique si la reforma es viable o no y el presupuesto. Lo mismo pasa si se quiere hacer una homologación individual o una catalogación de vehículo histórico. Todo esto es un proceso bastante largo y un tanto enredado. De manera que, todo lo que sea ahorrar tiempo de gestión para los trabajadores y tiempo de espera a los clientes, significa aumentar la productividad de la empresa, por eso, otra propuesta que creo que sería beneficiosa para el laboratorio sería cambiar la forma de comunicación con los clientes.

Por eso creo que una idea que podría ofrecer una mayor eficiencia a la hora de realizar los informes correspondientes sería la automatización de los procesos en la página web y al mismo tiempo ofrecer la posibilidad de que los clientes puedan realizar los pasos necesarios para realizar dichos informes a través de la aplicación. Ya que la automatización de procesos es uno de los mejores aliados con los que podemos contar a la hora de facilitar el trabajo en nuestra empresa.

Antes de la realización de los informes, hay que tener en cuenta los trámites que se han de hacer para conseguirlos. Por eso el objetivo principal que debe tener la página web y la aplicación, en cuanto a la definición detalla de la tramitación para conseguir los informes a la hora del contacto con el cliente, es el aseguramiento de que los informes que se contratan se pueden realizar y están dentro de la experiencia y recursos técnicos adecuados y que corresponde a lo que necesita el cliente, que en

muchos casos no tiene un conocimiento exacto de la legislación que se aplica, ni de la normativa que se puede recurrir.

Antes de explicar pasos a paso la idea que tengo sobre como los clientes se podrían poner en contacto con el laboratorio, tengo que resaltar que la misma aplicación que el laboratorio utilizaría para realizar los informes. También serviría para que los clientes tengan acceso a las consultas que les corresponda y solicitudes de informes que deseen. Para ello deberán registrarse para que en un futuro sea mucho más rápido y cómodo hacer consultas y pedir informes. Tanto en la página web y aplicación habría un servicio de chat online para cualquier duda que pueda tener el cliente. Así se agilizaría mucho más todo el proceso para conseguir los informes.

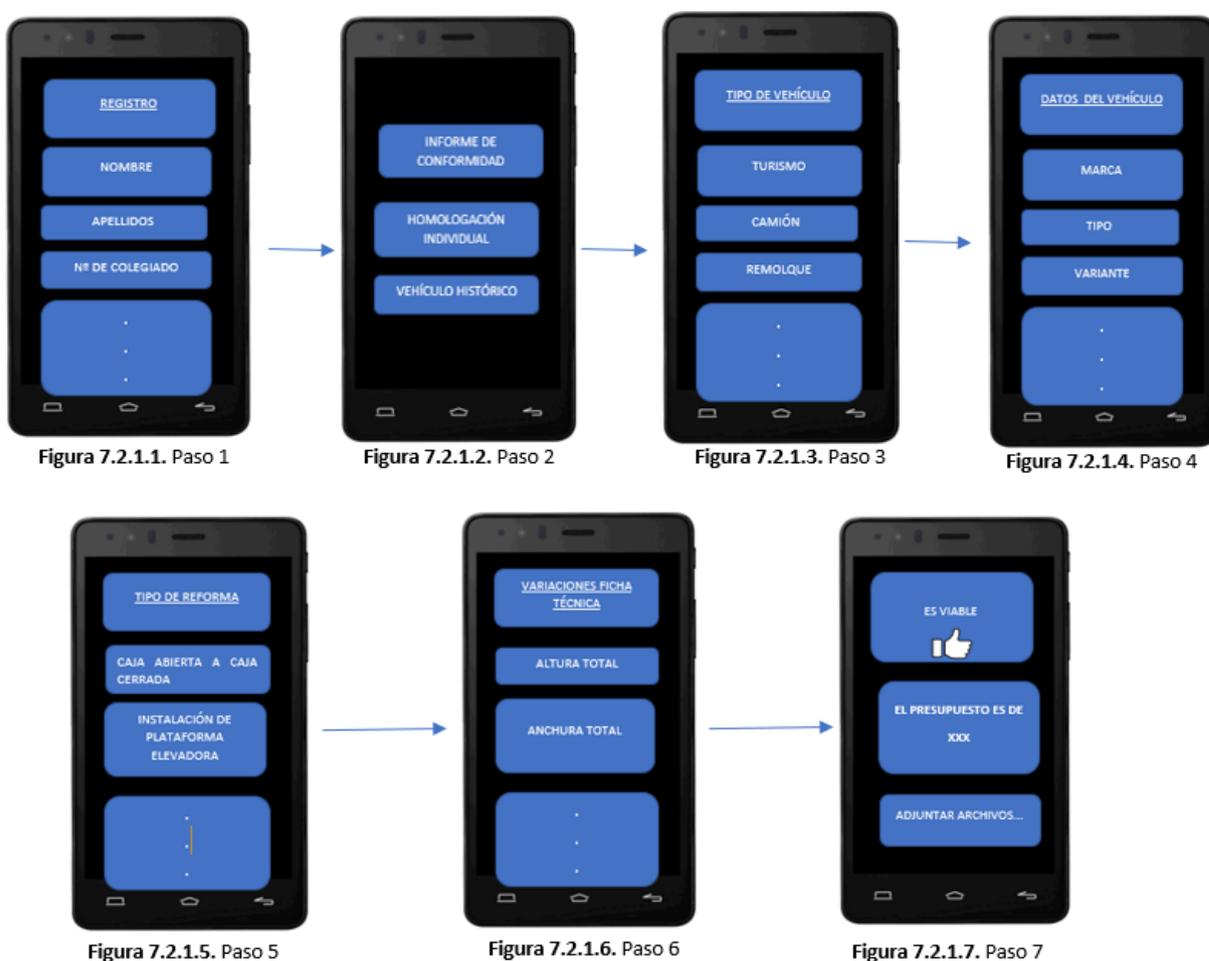
En el caso de que se realicen reformas, la página web de la empresa y la aplicación ofrecerán la posibilidad de indicar directamente la reforma que se ha hecho sin tener que describirla y esperar una respuesta. Y así, en función de la reforma se podrá saber el coste del informe directamente. Una vez el cliente ya sabe el precio, toda la documentación necesaria para la realización del informe estará indicada de manera que el cliente en lugar de enviar por correo electrónico los diferentes documentos adjuntos, pueda subir a través de la web la documentación que se necesita. Lo mismo ofrecería la aplicación, pero los documentos como la ficha técnica o el permiso de circulación, se podrá escanear directamente a través de la cámara del móvil.

A continuación, mostraré paso a paso cual sería la idea que ofrecería la aplicación en el caso de que el cliente quiera hacer una reforma:

- 1) Primero se deberán de registrar (Figura 7.2.1.1), la mayoría de los clientes son ingenieros que realizan y gestionan los proyectos de reforma.
- 2) Después de registrarse, el cliente deberá indicar el tipo de informe que quiere solicitar tal y como vemos en la Figura 7.2.1.2.
- 3) En el caso que escoja “informe de conformidad”, la aplicación se irá adaptando en función de lo que se necesita y deberá escoger el tipo de vehículo que quiere reformar (Figura 7.2.1.3).
- 4) Cuando haya seleccionado el tipo de vehículo, habrá que completar todos los datos necesarios del vehículo (Figura 7.2.1.4), como “marca”, “tipo”, “variante”, etc.
- 5) Una vez escrito los datos necesarios, seleccionará el tipo de reforma que se le va a realizar tal y como observamos en la Figura 7.2.1.5.

- 6) Seguidamente como vemos en la Figura 7.2.1.6, indicará si ha habido alguna variación de los datos que figuran en la ficha técnica.
- 7) La aplicación estará programada de manera que podrá analizar si la reforma solicitada es viable o no. En el caso que fuera viable, se le daría el presupuesto (Figura 7.2.1.7). En el caso que no, se le comunicaría lo que falta, o lo que está equivocado o si es imposible.

Todas las simulaciones de la aplicación son elaboradas por mí.



Lo mismo ocurriría cuando el cliente quiera un informe de homologación individual o de catalogación de vehículos. Estará todo programado para que el cliente tenga un presupuesto a través de la web y de la aplicación. Una vez el cliente obtiene y acepta el presupuesto, el proceso se continuará a través de la web o aplicación, deberá continuar seleccionando “adjuntar archivos”.

Seguidamente mostraré paso por paso, los tipos de documento que el cliente deberá ir subiendo a través de la aplicación, en el caso de que el informe seleccionado sea el informe de conformidad:

- 1) Como ya se habrá aceptado la solicitud, lo único que faltaría para poder realizar el informe sería, una copia escaneada de la ficha técnica del vehículo por ambas caras, la copia escaneada del permiso de circulación del vehículo y el proyecto técnico y acreditación del técnico competente autor del proyecto (Figura 7.2.1.8).
- 2) El cliente podrá escanear a través de la aplicación, el permiso de circulación y la ficha técnica. También podrá subir el proyecto a través del móvil tal y como vemos en la Figura 7.2.1.9.

Todos estos pasos también se podrán hacer a través de la página web, aunque el paso de obtener el permiso de circulación y la ficha técnica es más lento.

Las simulaciones de la aplicación son elaboradas por mí.



Figura 7.2.1.8. Paso 1



Figura 7.2.1.9. Paso 2

Una vez se haya escaneado y subido la documentación necesaria, se procederá al pago. Después de realizar el pago, el laboratorio empezará las gestiones necesarias, como la toma de medidas, inspecciones visuales, etc. Que se hará tal y como he explicado en el punto 7.1. Después de hacer las gestiones necesarias, se emitirá al cliente el informe correspondiente.

Cuando se introducen los datos y documentos necesarios para obtener el informe que deseamos en el sistema informático, se asignará automáticamente un número de trabajo único. El número de trabajo está formado por los dígitos indicativos del año en curso. El registro de cada solicitud incluirá un campo

numérico de tipo de fecha con forma año-mes-día-hora-minuto- que corresponde al momento del procedimiento del pago.

A la hora de la comunicación con el cliente también hay que tener en cuenta diferentes aspectos:

- **Modificaciones.** Si tras la aceptación del informe, el cliente cambia algo del contenido de la solicitud, se procederá de alguna de las formas siguientes:
 - La aplicación tendrá una opción donde el solicitante pueda hacer los cambios convenientes para continuar con la solicitud.
 - Una vez solicitado el cambio, se seguirá el mismo proceso que en la solicitud inicial. La persona que se encargase del tema administrativo codificará como anulada la solicitud de la inspección anterior, haciendo referencia a la nueva solicitud en vigor.
- Comunicación al solicitante de la aceptación del informe, mediante la aplicación, se le indicará la fecha aproximada de la realización del informe correspondiente.

Lo mismo ocurriría cuando se realicen informes de homologación individual, o de catalogación de vehículos históricos, en función de lo que se pida para cada informe, la web o la aplicación estarán automatizadas de manera que el cliente tenga la opción subir a la nube de manera más sencilla los documentos. Obviamente, si el cliente no supiera cuales son los documentos, se le facilitarían ejemplos de cada documento. Tener la opción de que a través de la web o la aplicación se puedan subir directamente los documentos, sin tener que rellenar solicitudes y sin tener que enviar los documentos a través el correo electrónico, es decir, automatizando los softwares, obtendríamos los siguientes beneficios:

- **Ahorrar tiempo:** Se permitiría realizar los informes de manera más rápida, ya que el cliente podría hacer todos los trámites necesarios a la vez, sin esperas. Los trabajadores tendrían el programa informático necesario con tal de que en función de los ajustes que selecciona el cliente, les aparecería directamente todo lo que él ha subido de manera ordenada.
- **Eficiencia:** Es una alternativa a procesos tradicionalmente lentos.
- **La recolección de datos:** Se iría guardando todos los datos de los informes que se han hecho en función de lo que pide el cliente, para así utilizarlos como plantillas en futuros informes.
- **Gestión multicanal:** Los clientes tendrían la opción de consultar cualquier tipo de duda a través de un chat online.

7.2.2. Nueva forma de emitir los informes

Además de lo propuesto, también sería una buena mejora, la posibilidad de que el cliente pueda obtener los informes mediante códigos QR, como se ve en la Figura 7.2.2.1, ya que si se utilizaran estos códigos se empezaría a dejar de utilizar papel por lo tanto sería mucho más rápido y cómodo a la hora de presentar los informes. Los informes o actas serán emitidos tras la correspondiente firma. Se pondrán a disposición de los clientes en el plazo establecido y escrito en la solicitud. Los resultados también podrán ser enviados por correo electrónico. Todos los informes se concederán en el archivo de sección del laboratorio, en formato digital recuperable. Todos los documentos se podrían presentar a las ITV mediante el teléfono móvil o una Tablet.

Hay que tener en cuenta que una vez se emiten los informes, estos no podrán ser modificados sin el conocimiento del técnico. Cualquier cambio o modificación por la incorporación de nuevos datos, ampliación de inspección, corrección de resultados u otro motivo implica la elaboración de un suplemento o anejo al informe original de inspección que será identificado claramente como documento complementario o sustituto de aquel.

El problema que puede tener presentar los informes a través de códigos QR, sería que los clientes también tendrían que estar dispuestos a emitir sus proyectos técnicos, certificados de taller..., en definitiva, todos los documentos que se han de presentar en la ITV para la homologar el vehículo que desee el cliente. Es por ello, que esta idea no sería tan beneficiosa para el laboratorio, sino que los que saldrían ganando serían las ingenierías que se dedican hacer los proyectos técnicos y preparar toda la documentación necesaria de sus clientes, para la homologación de vehículos. Ya que solo con el móvil o Tablet, podrían presentar toda la documentación. Al igual que también sería más cómodo para los inspectores que trabajan en las ITV, ya que con el móvil podrían leer los diferentes códigos QR, y así poder comprobar toda la documentación a través del móvil.

La idea de la emisión de informes mediante el código QR, sería tal que así:



Figura 7.2.2.1. Emisión del informe de conformidad

(Fuente: Elaborada por mí)

La utilización de códigos QR presentan diversas ventajas, como:

- **Innovación:** Cualquier persona con un Smartphone o una Tablet puede utilizarlos porque son gratuitos tanto a la hora de generarlos como de leerlos.
- **Capacidad de síntesis:** Los códigos QR poseen una gran cantidad de información en cada uno, por lo que facilitan la comunicación de una forma dinámica y acorde a las nuevas formas de comunicación.
- **Versatilidad:** Los códigos QR se pueden modificar. Esto quiere decir que se les puede quitar o añadir información en cualquier momento.
- **Gran cobertura:** Los códigos QR se pueden utilizar sobre casi cualquier soporte: vehículos, pantallas, tarjetas, papel y todo lo que se nos ocurra.

Una vez visto todas las innovaciones que realizaría a la hora de la creación y de la gestión del laboratorio, podemos decir que la empresa ya tendría los cuatro pilares del modelo de gestión Q-Square definidos. El siguiente pilar que voy a definir es la solvencia organizativa. Para tener una buena organización en el desarrollo de las nuevas ideas, la aplicación deberá de tener en cuenta un sistema de gestión basado en los siguientes procedimientos:

- Identificación inequívoca de cada expediente, sus fases, las personas responsables de cada fase y fechas.

- La aplicación estará programada por las descripciones definidas en los Reales Decretos y Manual de Reformas.
- La aplicación nos permitirá archivar cada informe en función de los clientes.
- Toda la documentación necesaria que debe emitir el cliente podrá emitirse a través de la aplicación, en formato PDF y códigos QR.

En cuanto al rigor en la ejecución, es fundamental para materializar las exigencias de imparcialidad, equidad de juicio, confidencialidad, diligencia y compromiso con el laboratorio.

Por último, la economía en los resultados no cabe olvidarla, pues un sistema de calidad no llega a convertirse en sistema real, si no es viable. No se trata de ofrecer a los clientes un precio o tarifa menos que el de la competencia, sino que lo recabado económicamente sea proporcional o conmensurado con el esfuerzo realizado y la calidad y garantía de los certificados emitidos.

7.3. Poner en marcha la aplicación

Una vez visto todas las propuestas que ofrecería la aplicación, hemos de tener en cuenta los factores para el desarrollo de esta. Según la empresa YeePLY, que se encarga de desarrollar aplicaciones, hay que seguir 6 pasos para la creación de la aplicación:

- 1) La idea: todo producto con éxito, servicio o empresa empieza con una idea. Para llegar a ella, el incentivo puede ser cualquier cosa, desde la necesidad de resolver un problema o ayudar a otras personas. Por lo tanto, si nos preguntamos:
 - ¿La idea de mi aplicación encaja con mi negocio? Si que encajaría ya que mi negocio sería a partir de la realización de los informes que haga el laboratorio.
 - ¿Se ajusta la idea de la aplicación al mercado? Todos los informes que se soliciten se desarrollarían a través de ella.

- 2) El objetivo: el segundo paso para saber cómo hacer una aplicación es determinar tu objetivo principal. La mayoría de las aplicaciones están desarrolladas para obtener ganancias económicas. Aunque, mi intención son otras razones como, por ejemplo, apoyar a diferentes empresas, optimizar procesos internos, ayudar a otros o ahorrar dinero.
 - ¿Qué quieres conseguir con la aplicación? Fusionar los dos trabajos principales que se han de realizar cuando se hacen los informes. A medida que vamos tomando medidas y haciendo las inspecciones me gustaría conseguir que los informes se vayan haciendo de una manera automática.
- 3) Mi público objetivo: a la hora de conocer el desarrollo de apps, debes saber que las tres razones más comunes por las que los usuarios descargan una app funcional, es porque es útil, divertida o porque alguien le ha recomendado utilizarla.
 - ¿Se utilizará la aplicación? El laboratorio utilizaría la aplicación para realizar los informes y los clientes podrán usar la aplicación para conseguirlos
 - ¿Es fácil de usar? ¿Los usuarios estarán satisfechos? Tal y como he mostrado anteriormente en el simulador de la aplicación sería una aplicación muy sencilla, donde los trabajadores estarán satisfechos porque podrán ir haciendo el informe a medida que van se van tomando las medidas e inspecciones correspondientes y a la vez los clientes podrán pedir el informe y enviar los documentos de una forma mas sencilla.
- 4) El concepto: los factores clave para lograr el concepto, se basan en el plan de negocios, el diseño y la tecnología. A las personas les debe gustar la aplicación cuando la utilicen. Esto, en parte, está determinado por la apariencia estética y la facilidad de su uso. Por ello, es recomendable contratar a un diseñador cualificado que cree un diseño inteligente que sea atractivo para los usuarios. Por otro lado, la aplicación innovadora de la tecnología también ofrece ciertas posibilidades. Es por eso por lo que la aplicación implementará tecnología de tendencias como la realidad aumentada.
- 5) El proceso de desarrollo: una vez se sepa exactamente cómo va a ser la aplicación, es hora de encontrar al desarrollador adecuado. Es recomendable elegir a un equipo de desarrolladores

de apps con experiencia y especializados en el tipo de app que desees desarrollar. Como no es tarea fácil localizarlo, puedes apoyarte en un marketplace que te pueda ayudar a encontrarlo. YeePLY, por ejemplo, es un mercado premium en el ámbito de desarrollo móvil que cuenta con un equipo de expertos en la materia altamente cualificados.

- 6) El lanzamiento: Cuando se completa el proceso de desarrollo, es hora de iniciar la aplicación. Habrá que tener en cuenta, que es importante seguir trabajando en las actualizaciones, las nuevas funciones y mejorar el contenido continuamente.
- ¿Cómo logras que la gente comience a descargar la aplicación? Principalmente los clientes serán carroceros de 2ª fase, ingenierías, concesionarios y a veces personas particulares. Básicamente habrá que explicar a los clientes como funciona la aplicación.

Es cierto, que para desarrollar una aplicación hay que estar especializado en ello y tener conocimientos de desarrollo de software, aunque en los últimos tiempos han nacido plataformas que consiguen que cualquier usuario sin conocimientos en programación pueda hacer su propia aplicación.

IBM, por ejemplo, ofrece varias herramientas para que el proceso sea sencillo. Con IBM MobileFirst Platform, el usuario puede desarrollar, probar y desplegar rápidamente aplicaciones móviles de alta calidad en diversas plataformas. Además, con IBM MobileFirst Development & Integration Services, se pueden desarrollar nuevas aplicaciones móviles e integrarlas con sistemas TI de empresa.

Este servicio ofrece la posibilidad de crear aplicaciones con diferentes grados de complejidad gracias a su configuración por módulos, que incluso pueden ser modificados con posterioridad a su publicación. Se puede crear una aplicación oficial con las actualizaciones correspondientes, exportándolo después a las distintas plataformas disponibles: HTML5, iOS, Android, Windows Phone o Windows 8.

7.4. Incorporación de un photocal

Otra idea para mejorar la calidad del laboratorio sería acreditar que las fotos de los informes, sobre todo cuando se hacen los informes de catalogación de vehículo histórico han sido realizadas por técnicos acreditados del laboratorio.

De ahí viene mi última propuesta que creo que sería beneficiosa para la empresa. Cuando se elaboran estos proyectos muchas veces los laboratorios muestran directamente en el informe las fotografías enviadas por el cliente. Por eso, incorporando un photocal portátil detrás de los vehículos a la hora de hacer las fotografías, que según el Real Decreto 1247/1995, son obligatorias de reflejar en el informe, aparecería el logotipo del laboratorio. Además de dar publicidad al laboratorio, se podría corroborar que las fotografías las ha hecho algún técnico del laboratorio, impidiendo así, que las fotografías enviadas directamente por el cliente al laboratorio no se puedan mostrar en el informe. Cuando se realizan los informes de catalogación de vehículos históricos, hay un anexo donde se han de mostrar las fotografías del vehículo tomadas por el técnico del laboratorio, en las posiciones de; perfil, frontal y posteriormente.

El objetivo del sistema de calidad implantando en el laboratorio es que vaya mejorando de forma continua, para ello se establecerán una serie de evidencias o parámetros para la evaluación del sistema y de su eficacia. Por lo tanto, la idea es que la aplicación vaya adaptándose de la mejor manera posible a la hora de tomar las medidas, de hacer y emitir los informes.

Estos indicadores se obtienen del análisis comparativo del histórico de datos estadísticos, obtenidos a partir de la información generada en las inspecciones y del propio funcionamiento del sistema de calidad. En esta información se incluyen:

- Reclamaciones de los clientes
- Observaciones y no conformidades detectadas
- Actuaciones para la verificación de la calidad de las inspecciones
- Actualizaciones de la documentación del sistema

Las acciones de mejora exigen la definición de un alcance y objetivos, la descripción de la actuación, la designación de un responsable y de un calendario de implantación, la verificación de su cumplimiento y la evaluación de la eficacia de la acción. Todo aquello quedará patente en los registros de acciones de mejora, que se almacenarán en el archivo de registros.

8. ANÁLISIS DEL IMPACTO MEDIOAMBIENTAL

La implementación de la nueva aplicación a la hora de realizar los informes considera ayudas a la sostenibilidad del medio ambiente. Al tratarse de la emisión de informes, la aportación más destacable es la de minimizar el consumo de impresos de documentación que se necesitan para presentar en las ITV.

Gracias a la aportación de la nueva idea de aplicación que se desarrollará, es posible reducir el consumo de documentación. Debido a que la mayoría de los datos de los informes son extraídos directamente de la aplicación, ya no es necesario realizar el acopio de esta información, con la ocupación de volumen y carga de trabajo que esto produce.

Mediante el programa de gestión de la nueva aplicación, la generación de informes será posible realizarla en formatos Pdf, códigos QR y Html, siempre teniendo en cuenta la capacidad multilingüaje del sistema, es decir todos los informes se pueden realizar en cualquiera de los idiomas activos del sistema.

El formato pdf (Portable Document Format) es uno de los formatos más usados en la actualidad para conservar documentos en forma de archivos. Este tipo de archivos tienen la ventaja de representar documentos de manera independiente al sistema operativo en que fueron creados.

Un código QR es un código de barras bidimensional cuadrada que puede almacenar los datos codificados. La mayoría del tiempo los datos es un enlace a un sitio web (URL). Es un módulo para almacenar información en una matriz de puntos o en un código de barras bidimensional. La matriz se lee en el dispositivo móvil por un lector específico (lector de QR) y de forma inmediata nos lleva a una aplicación en internet

El formato html, siglas de HyperText Markup Language (Lenguaje de Marcado de Hipertexto), es el lenguaje de marcado predominante para la elaboración de páginas web. Es usado para describir la estructura y el contenido en forma de texto, así como para complementar el texto con objetos tales como imágenes.

Los usuarios que dispongan de la aplicación o utilicen la página web para hacer las consultas digitales correspondientes, las podrán hacer de manera rápida y sencilla. Evitando así la impresión de informes.

Conclusiones

El principal objetivo del proyecto ha sido elaborar el desarrollo teórico de un laboratorio de ensayos y al mismo tiempo encontrar soluciones para que sea lo más eficiente y productivo posible, con la finalidad de que el proyecto englobe todas aquellas partes necesarias para la puesta en marcha del mismo, haciendo hincapié a los ámbitos relacionados con la ingeniería mecánica. Como los cálculos necesarios para realizar las comprobaciones de las reformas y homologaciones individuales, los equipamientos mecánicos específicos del laboratorio y ensayos mecánicos a los vehículos. Al mismo tiempo se ha querido seguir un modelo de gestión de calidad para que el laboratorio encuentre la manera de ser lo más eficiente y productivo posible respecto a los laboratorios que hay actualmente.

Este proyecto está desarrollado con la finalidad de ser un negocio rentable en el futuro, con la necesidad de transformarse y a la vez adaptarse a cambios en el entorno o a oportunidades o necesidades que se observan a nivel interno.

Después de realizar el proyecto es evidente que para llegar a obtener la acreditación por ENAC no es tarea fácil, ya que se requieren muchos requisitos que están establecidos en las normas. Concretamente, para llevar a cabo el laboratorio se deberá entender e interpretar correctamente los requisitos establecidos en la norma UNE-EN ISO/IEC 17020, la norma UNE-EN ISO/IEC 17025 y los criterios de acreditación establecido por ENAC.

La principal motivación de realizar este proyecto era saber cómo implementar un laboratorio para que en un futuro me ayude a llevarlo a cabo y así me abra las puertas al mundo empresarial y a la vez que esté relacionado con el automovilismo. Es por ello por lo que dirigir mi carrera profesional al sector de los ensayos e inspecciones sería la mejor manera de crear el laboratorio. Por esta razón el próximo año tengo pensado en realizar los cursos sobre los requisitos de las normas que permiten realizar ensayos e inspecciones.

Para crear una empresa en la actualidad ya no basta con abrir un negocio y esperar a que lleguen los clientes, ya que la competencia es cada vez mayor. Por eso, se ha investigado los problemas que tienen los laboratorios hoy en día y gracias a ello se ha podido crear la idea que se ha descrito en este proyecto. Se ha dado la casualidad de que durante este cuatrimestre he estado cursando la asignatura de “Habilitats Directives”, que también me ha servido para proponer las innovaciones que tendrá el laboratorio.

Como dijo Jack Welch, antiguo presidente y director general de General Electric, “Cuando la velocidad de cambio en el exterior supera a la velocidad de cambio en el interior, el fin está a la vista”. Es por ello la importancia que tiene ir regenerado las empresas para adaptarse a cambios en el entorno para tener éxito, en el caso de este proyecto el gran cambio sería la nueva forma de realizar los informes a través de la aplicación móvil.

Hoy en día las aplicaciones móviles se han convertido en una parte integral de nuestra vida diaria. En los últimos años, las aplicaciones se han posicionado como una de las herramientas más eficaces para las empresas, especialmente en el campo del e-commerce, que consiste en la compra y venta de productos o servicios a través de medios electrónicos, como aplicaciones móvil o páginas web. Y no es para menos, ya que las aplicaciones facilitan la vida de los usuarios, porque promueven la interconectividad y mejora la experiencia en la adquisición de productos y servicios.

Es por ello, que en este proyecto se ha querido dar importancia al uso de la nueva aplicación móvil ya que conllevaría grandes beneficios como:

- Rentabilidad: La importancia de las aplicaciones móviles se establece por su versatilidad para generar ingresos y optimizar la compra. Se puede adquirir ingresos a través de publicidad, suscripciones regulares, descargas... Asimismo, se puede ofrecer al cliente diferentes métodos para efectuar la compra de forma rápida, sencilla y segura.
- Innovación y actualidad: Todas las empresas de éxito tienen algo en común, están orientadas a la innovación tecnológica y van a la par de las tendencias del mercado.
- Personalización: Las aplicaciones han de mostrar al consumidor, la impresión de que el servicio está hecho a su medida. Las empresas cada vez ofrecen servicios más humanizados y intentan llevar de la mano al proceso de compra.
- Ventaja diferencial: Los laboratorios de ensayos o servicios técnicos, se han mostrado reacios a la implementación de aplicaciones móviles, sea porque desconocen el alcance de las aplicaciones o por miedo a los cambios que se puedan producir. Los negocios que se atreven a experimentar con las nuevas tecnologías acaban teniendo una gran importancia en el mercado, ya que se diferencian de las empresas que utilizan métodos tradicionales.
- Mejor sistema de atención al cliente: Integrar este método ofrecería respuestas inmediatas y personalizadas.

La nueva forma de medición, la aplicación móvil programada para que se hagan los informes automáticamente y la nueva forma de emitir los informes se pueden considerar, tal y como he aprendido en “Habilitats Directives”, que es un servicio porque:

- Es distinto al original.
- El resultado sería mejor que los precedentes.
- Se podría convertir en el nuevo modelo a seguir o la nueva manera de hacer.

Gracias a mi director del trabajo, Josep Coll, atendí a una sesión informativa que ofrece el ayuntamiento para las personas que quieren pasar de una idea de negocio a crear tu propia empresa. Donde se nos explicó las diferentes formas jurídicas que podemos escoger para constituir la empresa, los trámites que hay que hacer, así como el financiamiento y las subvenciones existentes para la creación de empresas. Durante la realización de este trabajo y la sesión informativa que asistí me he dado cuenta de que el proceso para crear tu propia empresa, es muy difícil. Esto es debido a muchos problemas que surgen a la hora de emprender un negocio, como:

- Aspectos culturales: En nuestro país no existe la “cultura del emprendimiento” como está presente en otros países. Durante la escuela no se ofrece una visión que te permita la posibilidad de iniciar tu camino después de los estudios. Además de querer emprender, también son necesarios algunas habilidades y aptitudes relacionados con la comunicación, el trabajo en equipo o el liderazgo, que también son aspectos que he aprendido en “Habilitats Directives”.
- Financiación: Los recursos económicos y financieros son indispensables a la hora de montar un negocio. Los bancos ofrecen muchos problemas para dar la financiación que se necesita para llevar a cabo una idea viable y que triunfe. Aunque hay muchos inversores que pueden aportar dinero.
- Crear un equipo de trabajo: Conseguir un grupo de trabajo estable, comprometido y cualificado y que luche por conseguir los objetivos, no es tarea fácil. Es aquí cuando hace falta las habilidades de liderazgo y trabajo en equipo, ya que retener el talento de los trabajadores es complicado.
- Altos costes e impuestos: Es necesario realizar un exhaustivo plan de inversión inicial para tener claro cuánto es lo que se va a gastar. Puesto que los impuestos y la alta fiscalidad tampoco ayudan a la creación y consolidación de las empresas.

- Burocracia y trámites administrativos: Los trámites para constituir una empresa y el inicio de la actividad son muchos, como el de la Seguridad Social, Registro Mercantil, Hacienda y muchos otros que hacen que se retrasen los 'plazos para la apertura del negocio.

Para ser emprendedor se necesita mucho trabajo esfuerzo y, sobre todo, paciencia para superar todas las dificultades que conlleva. A pesar de todo, superar todos estos problemas sería una de las cosas que más satisfacción puede aportar a un emprendedor.

Después de realizar el proyecto, también me he dado cuenta de la importancia que tienen muchas de las asignaturas que estudiamos durante la carrera, por ejemplo, cuando se realizan las comprobaciones del estudio técnico, se aplican ecuaciones que se han dado en; Resistencia de materiales, Estructuras, Ingeniería de Fluidos y Diseño de Máquinas.

ANÁLISIS ECONÓMICO

El comienzo de un laboratorio de ensayos y certificación de vehículos como futura empresa y encontrar soluciones para que sea lo más eficiente y productiva posible ha de tener un control de las horas dedicadas al proyecto para después reportarlas al cliente y cobrarlas. Las horas en el proyecto de la implementación de mejoras de un laboratorio de ensayos, hasta el día de hoy (11/05/2019) son de 210 horas. A parte de las horas utilizadas para trabajar en este proyecto, también se han empleado 200 horas en llevar a cabo la investigación de estas mejoras y de la puesta en marcha del laboratorio, que es de lo que consiste en trabajo final de grado. En total, este proyecto consiste en más de 410 horas de trabajo.

Se estima que un ingeniero junior en un laboratorio de ensayos como IDIADA tiene un sueldo de 28.000 €/año , y unos costes de seguridad social de un 30% del salario anual. Las horas que se han dedicado a este trabajo, supondrían unos costes de:

$$\text{Precio hora} = \frac{\frac{\text{sueldo€}}{\text{año}} + 30\% \text{ del sueldo anual}}{\text{total horas al año}} = \frac{28000 + 0,3 \times 28000}{1246} = 29,21\text{€/h} \quad (\text{Ec.9.1})$$

También hay que tener en cuenta las horas de ayuda que ha aportado el ingeniero profesional para la realización de este trabajo, que son 15 horas. Se estima que un ingeniero senior cobra 50 €/h. Por lo tanto, se deberá sumar a los costes totales 750 €.

Las horas anuales efectivas de un trabajador son 1780h, pero realmente se trabaja un 70% de estas. Por eso tendré en cuenta el total de 1246 horas al año.

Por lo tanto, las horas dedicadas para la puesta en marcha del nuevo laboratorio juntamente con las ideas para mejorarlo son de 410 horas y las horas dedicadas por el ingeniero profesional son de 15 horas. En el caso que el cliente quiera comprar mi proyecto, le supondría unos costes de 12.726,1€.

DOCUMENTACIÓN

[1] Agenica Estatal Boltetín Oficial del Estado. *Real Decreto 1247/1995, de 14 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vehículos Históricos.*

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-1995-19000>

[2] Agenica Estatal Boltetín Oficial del Estado. *Real Decreto 866/2010, de 2 de julio, por el que se regula la tramitación de las reformas de vehículos.*

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-11154>

[3] Agenica Estatal Boltetín Oficial del Estado. *Real Decreto 750/2010, de 4 de junio, por el que se regulan los procedimientos de homologación de vehículos de motor y sus remolques, máquinas autopropulsadas o remolcadas, vehículos agrícolas, así como de sistemas, partes y piezas de dichos vehículos.*

<https://www.boe.es/buscar/doc.php?id=BOE-A-2010-9994>

[4] Autolab. *Reformas de vehículos.*

<http://www.autolab.es/reformas-vehiculos>

[5] Autolab. *Catalogación de vehículos históricos.*

<http://www.autolab.es/catalogacion-vehiculos-historicos>

[6] Automovilidad. *Laboratorio Oficial homologación individual de Vehículos Completados.*

<https://automovilidad.com/index.php/es/servicios-1/laboratorio-oficial-homologacion-de-reformas-en-vehiculos>

[7] Cimalab. *Ensayos acreditados.*

http://www.cimalab.com/es/servicios/ensayos_acreditados/

[8] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva del consejo 70/222/CEE. *Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre el emplazamiento e instalación de placas traseras de matrícula de los vehículos a motor y sus remolques.* 20 de marzo de 1970.

[9] Diario Oficial de la Unión Europea. DIRECTIVA 2010/19/UE DE LA COMISIÓN. *Que modifica, para adaptarlas al progreso técnico en el ámbito de los sistemas antiproyección de determinadas categorías de vehículos de motor y sus remolques, la Directiva 91/226/CEE del Consejo y la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.* 9 de marzo de 2010.

[10] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. DIRECTIVA 2006/20/CE DE LA COMISIÓN. *Por la que se modifica, para adaptarla al progreso técnico, la Directiva 70/221/CEE del Consejo, sobre los depósitos de carburante y los dispositivos de protección trasera de los vehículos de motor y de sus remolques.* 17 de febrero de 2006.

[11] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. DIRECTIVA 2003/19/CE DE LA COMISIÓN. *Por la que se modifica, adaptándola al progreso técnico, la Directiva 97/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo relativa a las masas y dimensiones de determinadas categorías de vehículos de motor y de sus remolques.* 21 de marzo de 2003

[12] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. Directiva del consejo 89/297/CEE. *Relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre la protección lateral de determinados vehículos de motor y sus remolques.* 13 de abril de 1989.

[13] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. DIRECTIVA 2008/89/CE DE LA COMISIÓN. *Por la que se modifica, para adaptarla al progreso técnico, la Directiva 76/756/CEE del Consejo, sobre la instalación de los dispositivos de alumbrado y de señalización luminosa de los vehículos a motor y de sus remolques.* 24 de septiembre de 2008.

[14] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. DIRECTIVA 2007/46/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. *Por la que se crea un marco para la homologación de los vehículos de motor y de los remolques, sistemas, componentes y unidades técnicas independientes destinados a dichos vehículos.* 5 de septiembre de 2007.

[15] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. DIRECTIVA 94/20/CE DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO. *Relativa a los dispositivos mecánicos de acoplamiento de los vehículos de motor y sus remolques y a su sujeción a dichos vehículos.* 30 de mayo de 1994.

[16] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 55 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) relativo a las prescripciones uniformes sobre la homologación de los dispositivos mecánicos de acoplamiento de vehículos combinados [2018/862].* 15 de junio de 2018.

[17] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 13-H de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Disposiciones uniformes sobre la homologación de los vehículos de turismo en lo relativo al frenado [2015/2364]*. 22 de diciembre de 2015.

[18] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 78 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos de categoría L en lo relativo al frenado*. 31 de marzo de 2004.

[19] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 39 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE). Prescripciones uniformes sobre la homologación de los vehículos en lo relativo al aparato indicador de velocidad y al cuentakilómetros, incluida su instalación*. 28 de noviembre de 2018.

[20] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 79 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE): Prescripciones uniformes relativas a la homologación de vehículos por lo que respecta al mecanismo de dirección*. 27 de mayo de 2008.

[21] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. REGLAMENTO (UE) Nº 249/2012 DE LA COMISIÓN. *Que modifica el Reglamento (UE) nº 19/2011, respecto a los requisitos de homologación de tipo en lo referente a la placa reglamentaria del fabricante de los vehículos de motor y sus remolques*. 21 de marzo de 2012.

[22] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 48 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Disposiciones uniformes relativas a la homologación de vehículos en lo que respecta a la instalación de dispositivos de alumbrado y señalización luminosa*. 30 de septiembre de 2016.

[23] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 73 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE/ONU) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de los*

vehículos industriales, de los remolques y de los semirremolques, en lo que concierne a su protección lateral. 31 de marzo de 2004.

[24] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. REGLAMENTO (UE) Nº 1230/2012 DE LA COMISIÓN. *Por el que se desarrolla el Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los requisitos de homologación de tipo relativos a las masas y dimensiones de los vehículos de motor y de sus remolques y por el que se modifica la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo.* 21 de diciembre de 2012.

[25] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. ACTOS ADOPTADOS POR ÓRGANOS CREADOS MEDIANTE ACUERDOS INTERNACIONALES. *Reglamento nº 58 de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (CEPE) — Prescripciones uniformes relativas a la homologación de: I. Dispositivos de protección trasera contra el empotramiento II. Vehículos en lo que concierne a la instalación de un dispositivo de protección trasera contra el empotramiento de un tipo homologado III. Vehículos en lo que concierne a su protección trasera contra el empotramiento.* 20 de febrero de 2019.

[26] Diario Oficial de las Comunidades Europeas. REGLAMENTO (UE) 2015/166 DE LA COMISIÓN. *Por el que se completa y modifica el Reglamento (CE) nº 661/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a la inclusión de determinados procedimientos, métodos de evaluación y requisitos técnicos específicos, y por el que se modifican la Directiva 2007/46/CE del Parlamento Europeo y del Consejo y los Reglamentos (UE) nº 1003/2010, (UE) nº 109/2011 y (UE) nº 458/2011 de la Comisión.* 4 de febrero de 2015.

[27] ENAC: Entidad Nacional de Acreditación. *Ensayos.*

<https://www.enac.es/web/enac/que-hacemos/servicios-de-acreditacion/ensayo>

[28] ENAC: Entidad Nacional de Acreditación. *Documentos de acreditación.*

https://www.enac.es/web/enac/documentos/documentos?p_p_id=VerDocumentos_WAR_VerDocumentosportlet&p_p_lifecycle=1&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_p_col_id=column2&p_p_col_count=1&VerDocumentos_WAR_VerDocumentosportlet_javax.portlet.action=busqueda

[29] Gobierno de España. Ministerio de Economía, Industria y Competitividad. *MANUAL DE REFORMAS DE VEHÍCULOS Revisión 4ª.*

[30] IMD: Ingeniería, Métodos y Desarrollo. *Homologación Parcial e Informes H.*

<http://www.imd-ingenieria.com/servicios/homologaciones/homologacion-parcial-informes-h/>

[31] ITV. *Permiso de Circulación e ITV: Qué debes saber*

<https://itv.com.es/permiso-de-circulacion>

[32] Norma Española. *Evaluación de la conformidad. Requisitos para el funcionamiento de diferentes tipos de organismos que realizan la inspección. UNE-EN ISO/IEC 17020:2012.*

[33] Norma Española. *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración. UNE-EN ISO/IEC 17025:2017.*

[34] Preven Control. *¿Por qué debemos pasar la ITV?*

<https://www.citaprevia.cat/es/por-que-debemos-pasar-la-itv/>

[35] Unión Europea. *Reglamentos, directivas y otros actos legislativos.*

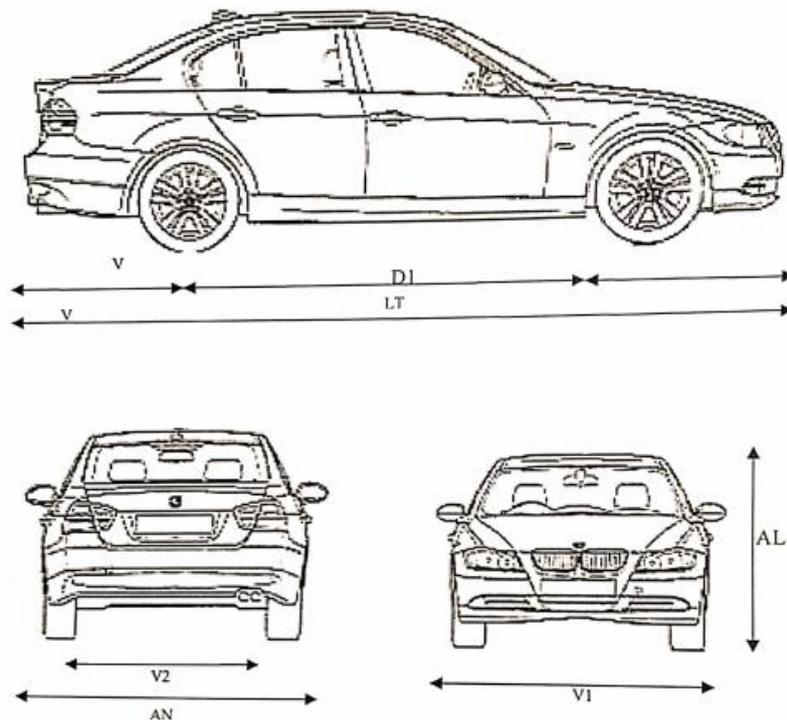
https://europa.eu/european-union/eu-law/legal-acts_es

Annexo 1

A1. Cálculos justificativos para las comprobaciones de los estudios técnicos

A continuación, mostraré los cálculos que se han de realizar para comprobar que el estudio técnico que emite el proyectista es correcto para luego poder hacer el informe de conformidad, donde en el siguiente ejemplo, se muestra partes de un estudio técnico proporcionado por la ingeniería Carran S.L. donde se hace una instalación de un kit de carrocería, formado por el paragolpes delantero, el alerón trasero, el capó delantero y las aletas laterales.

- Esquema del vehículo

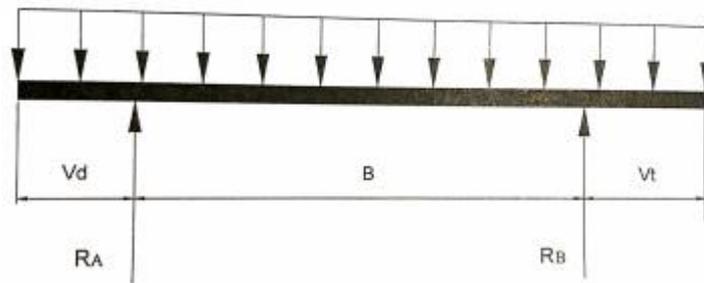


Donde: D1: Distancia entre 1º y 2º eje, V= Voladizo posterior, LT = Longitud total, V1: Anchura 1º eje, V2= Anchura 2º eje, AN=Anchura total, AL= Altura total

- Reparto de cargas

Para el estudio de las cargas se considera que la estructura del vehículo es como una viga simple apoyada en dos puntos. Teniendo un estado de cargas tal y como se indica en el croquis, se trata de una viga con un reparto uniforme de esfuerzos y con dos puntos de apoyos articulados, uno de ellos móvil.

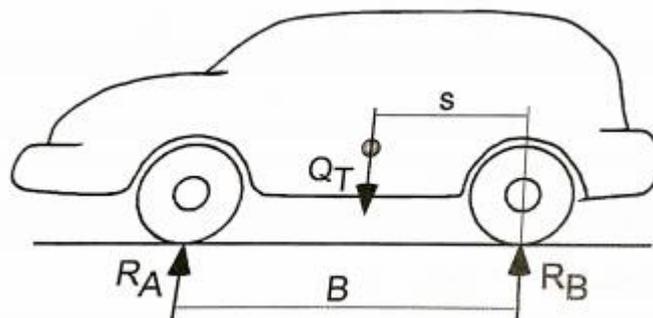
Para el estudio de cargas se supone una viga apoyada en dos puntos articulados, siendo uno de ellos móvil con un reparto uniforme de carga sobre la extensión de la mismas, tal y como se indica en el croquis:



Donde: V_t : Voladizo trasero, V_d : Voladizo delantero, B : Distancia entre ejes, R_A Y R_B : Las resultantes de las fuerzas en cada uno de los ejes o apoyos.

- Reparto de cargas en movimiento uniforme

Dada la reforma, la distribución de cargas ni se ha modificado prácticamente en nada, simplemente se comprobará la distancia del centro de gravedad de la carga total máxima al 2º eje.



Donde: R_A : Masa máxima autorizada del 1º eje, R_B : Masa máxima autorizada del 2º eje, B : Distancia entre 1º eje y 2º eje, Q_T : Masa técnica total máxima, s : Centro de gravedad respecto al 2º eje

Si se aplican momentos, podremos encontrar s a partir de las siguientes ecuaciones:

$$R_A * B = Q_T * s$$

$$R_B * B = Q_T * (B - s)$$

$$R_A * R_B = Q_T$$

- Cálculo de la carrocería

Alerón trasero

El alerón estará sujeto por tornillos.

Se comprobarán los esfuerzos provocados por los elementos sustituidos: se consideran las medidas y sollicitaciones que determina las condiciones más desfavorables del material.

Características a tener en cuenta del alerón:

- Superficie = ancho x alto
- Volumen
- Densidad del material
- Peso = $\rho \cdot V$

También se considerará los esfuerzos aerodinámicos, donde se deberá tener en cuenta:

- V = velocidad máxima del vehículo
- C_x y C_y = coeficientes aerodinámicos
- ρ = densidad del aire

Los esfuerzos se calcularán a partir de las siguientes ecuaciones:

$$F_{ax} = C_x * \frac{1}{2} * \rho_a * V^2 * A_x$$

$$F_{ay} = C_y * \frac{1}{2} * \rho_a * V^2 * A_y$$

Seguidamente se deberá calcular los sistemas de sujeción, a partir de las siguientes ecuaciones:

$$\begin{aligned}\sum F_x = 0 & \quad R_{ax} + R_{bx} - F_{ax} = 0 \\ \sum F_y = 0 & \quad R_{ay} + R_{by} - P_p - F_{yx} = 0 \\ \sum M = 0 & \quad R_{bx} + d - F_{ax} * \frac{d}{2} = 0 \\ & \quad R_{by} + d - P_p * \frac{d}{2} - F_{yx} * \frac{d}{2} = 0\end{aligned}$$

Obtendremos: $R_{ax} = R_{bx}$ y $R_{ay} = R_{by}$

Para considerar bien el montaje, finalmente se deberá comprobar la resistencia mínima del tornillo Z, considerando las circunstancias más desfavorables, a partir de la siguiente ecuación:

$$Z = \frac{R}{n * A}$$

Donde: R: Resistencia mínima del tornillo, n: número de tornillos, A: Área del tornillo

Para comprobar que el paragolpes delantero, el alerón trasero, el capó delantero y las aletas laterales, estén sujetos de manera correcta, se deberá realizar exactamente los mismos cálculos, pero con los datos específicos de cada elemento.