



ERGONOMÍA Y SENSACIONES

en la utilización del airbag del motorista

Fundación **MAPFRE**

Mayo de 2024

Autores:
Departamento de motos
CESVIMAP

Textos: CESVIMAP
Esta edición: 2024, Fundación MAPFRE
Pº de Recoletos, 23. 28004 Madrid
www.fundacionmapfre.org

El contenido de esta publicación puede ser utilizado o referido siempre que se cite la fuente del siguiente modo:
“*Ergonomía y sensaciones en la utilización del airbag de motorista. Departamento de motos de CESVIMAP y Área de prevención y seguridad vial de Fundación MAPFRE 2024*”.

Indice

1. Preliminares	4
1.1. ¿Por qué la realización del presente informe?	4
1.2. Informe “HOJA DE RUTA PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES”. Fundación MAPFRE 2021	5
1.3. Informe “NO LE LLAMES PAQUETE...Y CUÍDALE”. MAPFRE Cuidamos TuMOTO 2022	8
1.4. Airbags para motoristas	12
1.4.1. Tipos de airbags	12
1.4.2. Normativa a cumplir por los airbags de accionamiento mecánico	12
1.4.3. Normativa a cumplir por los airbags de accionamiento electrónico	16
1.5. Prueba experimental CESVIMAP “crash test de moto a 40 km/h con dos ocupantes contra coche, ambos equipados con airbag de motorista”.CESVIMAP 2024	16
1.5.1. El objeto de esta prueba	16
2. Airbag utilizado en el estudio. Aspar Air	21
2.1. Descripción de los chalecos airbag Aspar Air	21
2.1.1. Modelo ASPAR Air 0.5	22
2.1.2. Modelo ASPAR Air 1.0	23
2.2. Recambios disponibles	27
3. Metodología para la recogida de datos	29
4. Resultados obtenidos y conclusiones	34
5. Conclusiones	53
6. Índice de figuras, gráficas y tablas	54
7. Anexo	56

1. Preliminares

1.1. ¿Por qué la realización del presente informe?

La evolución de los sistemas de seguridad de las motos ha experimentado un salto cualitativo muy importante en estos últimos años, en muchas ocasiones tomando como referencia los sistemas implementados con anterioridad en los vehículos de cuatro ruedas.

Lo cierto es que, a diferencia de éstos, el conductor y el pasajero de la moto siguen siendo parte de “la carrocería exterior” de la moto, por lo que debemos tener presente siempre que cualquier impacto producido en un siniestro o siniestro de circulación en el que se pierda el equilibrio correcto de la dinámica de la moto, probablemente acabe produciendo algún tipo de impacto sobre conductor y pasajero.

Por esta razón, a la hora de desarrollar todos los avances sobre el equipamiento del motociclista, el sistema airbag ha supuesto un punto de inflexión muy importante como atenuador de las lesiones en accidentes de motos.

Los antecedentes obtenidos en los dos estudios realizados previamente en los años 2021 y 2022 por Cuidamos TuMOTO de MAPFRE y Fundación MAPFRE respectivamente, sobre la siniestralidad en moto, así como sobre su relación con el equipo de seguridad más adecuado para circular en moto, tanto de conductor como de acompañante, supusieron unos antecedentes que abrieron el camino sobre el posterior estudio de los airbags que era preciso analizar.

Tanto es así que en el estudio de Fundación MAPFRE “HOJA DE RUTA PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES”. Fundación MAPFRE 2021”, ya se exponían algunos consejos y directrices muy importantes para intentar disminuir al máximo las lesiones en caso de accidentes en moto.

Además, en el estudio de Cuidamos TuMOTO de MAPFRE del año 2022 “NO LE LLAMES PAQUETE...Y CUÍDALE. Moto Club MAPFRE 2022”, ya se exponía el airbag de moto como parte del nivel avanzado de la equipación para moto.

Si, además, el airbag de moto paulatinamente se encuentra en pleno desarrollo normativo para asegurar que su funcionamiento sea el correcto en el momento en el que sea requerido, solo nos quedaba, además de probarlos para ver su efectividad en impactos, comprobar su ergonomía a la hora de circular en moto, y lo que es muy importante también desde la óptica del propio conductor, las sensaciones que este sistema puede transmitir al usuario.

Hay que tener en cuenta que estos aspectos de ergonomía y utilización ya se encuentran de alguna forma contemplados en la normativa actualmente en vigor con algunas pruebas del tipo ajuste al cuerpo, facilidad de subir y bajar de la moto, giros de cabeza, postura en mandos del manillar, comodidad al agacharse, etc.

Además, hemos considerado muy importante recabar la Info desde la moto, sobre las sensaciones que transmite el sistema airbag referentes a la sensación de seguridad solo o con acompañante, comodidad en marcha o en parado, en recorridos en ciudad o en carretera, ya que cualquiera de estos aspectos puede cambiar diametralmente la percepción del conductor de la moto y por tanto afectar SIEMPRE directa o indirectamente a la seguridad de la marcha.

Para ello y tras realizar pruebas dinámicas con más de ochenta motociclistas voluntarios equipados en sus recorridos con un airbag proporcionado por CESVIMAP, en cualquier tipo de moto, del más amplio espectro de edades y en condiciones meteorológicas cambiantes, ya que hemos abarcado las cuatro estaciones durante nuestras pruebas, hemos obtenido unas conclusiones muy clarificadoras sobre algunos aspectos clave del airbag de moto



Figura 1. Prueba crash test en CESVIMAP

Aunque los resultados del cuestionario y las conclusiones se indican en el apartado 4 de este informe, es necesario resaltar que la opinión generalizada respecto de las sensaciones de uso del airbag es que es un buen sistema de seguridad para la moto.

Además, que al usuario de la moto le hace tener más sensación de seguridad al llevarlo puesto, tanto es así que casi el 100x100 de los probadores estarían dispuestos a recomendarlo a otros moteros para que lo usaran en sus desplazamientos.

Las opiniones no son muy dispares si las ordenamos por tipología de moto utilizada para las pruebas, lo que nos hace pensar que estamos considerando sensaciones aplicables a la mayoría de los usuarios de los diferentes tipos de motos comercializadas en nuestro país

1.2. Informe “HOJA DE RUTA PARA LA MEJORA DE SEGURIDAD VIAL DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS Y CICLOMOTORES”. Fundación MAPFRE 2021



HOJA DE RUTA PARA LA
MEJORA DE LA SEGURIDAD VIAL
DE USUARIOS DE MOTOCICLETAS
Y CICLOMOTORES

Fundación **MAPFRE**

En mayo de 2021, Fundación MAPFRE publicó, junto a la Asociación Española de la Carretera (AEC), el completo estudio referido a la contribución para mejorar la seguridad vial de los usuarios de motos y ciclomotores, el cual nos sirvió como un primer contacto con esta necesidad de aumentar la seguridad dinámica de los motoristas.

En este exhaustivo trabajo, aparte de un análisis de la siniestralidad motociclista, se exponían una serie de resultados muy clarificadores sobre la casuística de los siniestros en los que se ven involucradas motocicletas, así como un detallado análisis de las zonas más afectadas del cuerpo humano en los casos en los que se han producido accidentes con motocicletas, encaminada a contribuir al desarrollo de normativa e incluso desarrollar sistemas de protección motociclista.

El análisis de las lesiones se ha centrado en su distribución en función de la zona del cuerpo de los motociclistas en las que se localizan.

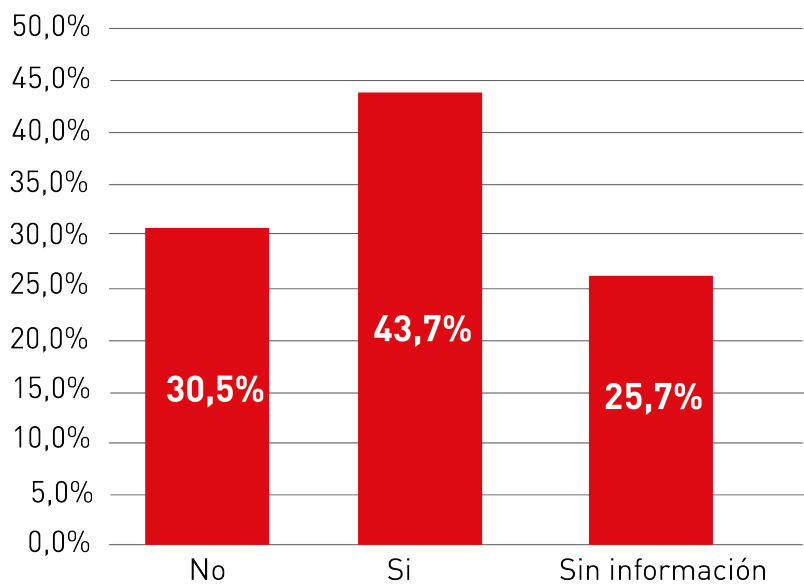
La siguiente tabla muestra la distribución general de las lesiones en función de la zona del cuerpo:

	GRAVE	LEVE	N/D	TOTAL
CABEZA	9%	3%	0%	5%
TRONCO	24%	32%	2%	28%
MIEMBRO SUPERIOR	20%	19%	0%	19%
MIEMBRO INFERIOR	31%	26%	2%	27%
QUEMADURAS	10%	10%	0%	10%
OTROS	2%	4%	0%	3%
AFECCIONES NERVIOSAS Y OTROS	2%	0%	0%	1%
N/D	4%	5%	95%	7%
TOTAL	100%	100%	100%	100%

Tabla 1. Distribución de lesiones en zona del cuerpo. Fuente: Fundación MAPFRE

La tipología del siniestro nos indica que la mayoría de los fallecidos se han producido en salidas de vía (un 41,3%) seguidas de colisiones “en T” o frontolaterales típicas de intersec-ciones (un 16,8%) y de caídas (las cuales, agrupadas, suman un 15%).

Aproximadamente tres de cada diez fallecidos (30,5%) no hacían uso de ningún equipamiento de seguridad, exceptuando el casco. Si nos fijamos sólo en los casos con información, entonces el porcentaje de motociclistas que no usaba elementos de protección distintos del casco es del 41% aproximadamente, frente al 59% que sí utilizaba algún elemento adicional.

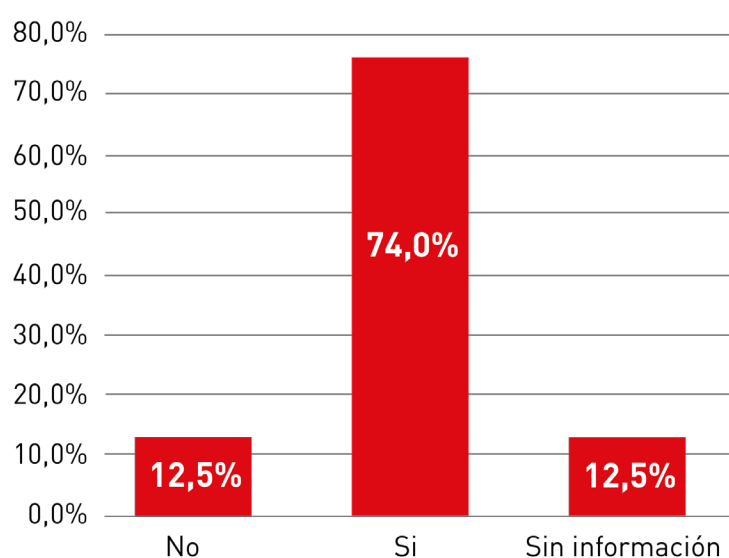


Gráfica 1. Uso de elementos de protección en motocicletas y ocupantes fallecidos. Fuente: Fundación MAPFRE

Existen grandes diferencias entre el uso de equipamiento de seguridad en vías urbanas e interurbanas, siendo mucho más habitual su uso en carretera, un 53,3% de los fallecidos lo hacían mientras que en ciudad solamente lo hacían un 17,9%. Si nos ceñimos únicamente a los fallecidos en zona urbana, y a aquellos casos en los que se dispone de dicha información, el porcentaje de motociclistas fallecidos que no utilizaba más elementos de protección que el casco se sitúa en el 75%. Haciendo otra lectura complementaria, el porcentaje de motociclistas fallecidos que no utilizaban más elemento de protección que el casco se multiplica por 2,5 aproximadamente: del 21,7% en carretera al 53,8 en ciudad.

Solamente en un 3% de los siniestros analizados hacia el conductor del ciclomotor uso de guantes, mismo porcentaje de conductores que utilizaban chaleco reflectante.

En cuando al casco, mientras que éste era usado por el 95% de los motociclistas fallecidos, en el caso de los ciclomotoristas se constató un 12,5% de conductores que no lo utilizaban.



Gráfica 2. Uso del casco en fallecidos en ciclomotor. Fuente: Fundación MAPFRE

Mientras que en el caso de motociclistas el casco se desprendió en el 5,7% de los siniestros mortales, este valor alcanzó el 29% en el caso de los ciclomotoristas. De nuevo podría apuntarse aquí una menor formación, concienciación o un peor ajuste en el caso de los cascos utilizados por los ciclomotoristas.

El equipamiento de seguridad de los motociclistas es básico para protegerles de lesiones. En teoría, se puede circular casi en bañador y camiseta y, eso sí, con casco. Pero nuestro cuerpo es vulnerable y tenemos que proteger mejor nuestra columna vertebral, nuestras manos, nuestros pies...

Las principales cifras extraídas del estudio se plasman en la siguiente figura, resultando especialmente llamativas las correspondientes a las lesiones en zonas donde el airbag de motorista podría actuar directamente minimizándolas como cabeza y tronco, tanto la zona dorsal como la zona delantera del pecho.

Así como el enorme porcentaje, 41% de motoristas accidentados que solo hacían uso del casco como elemento de seguridad.

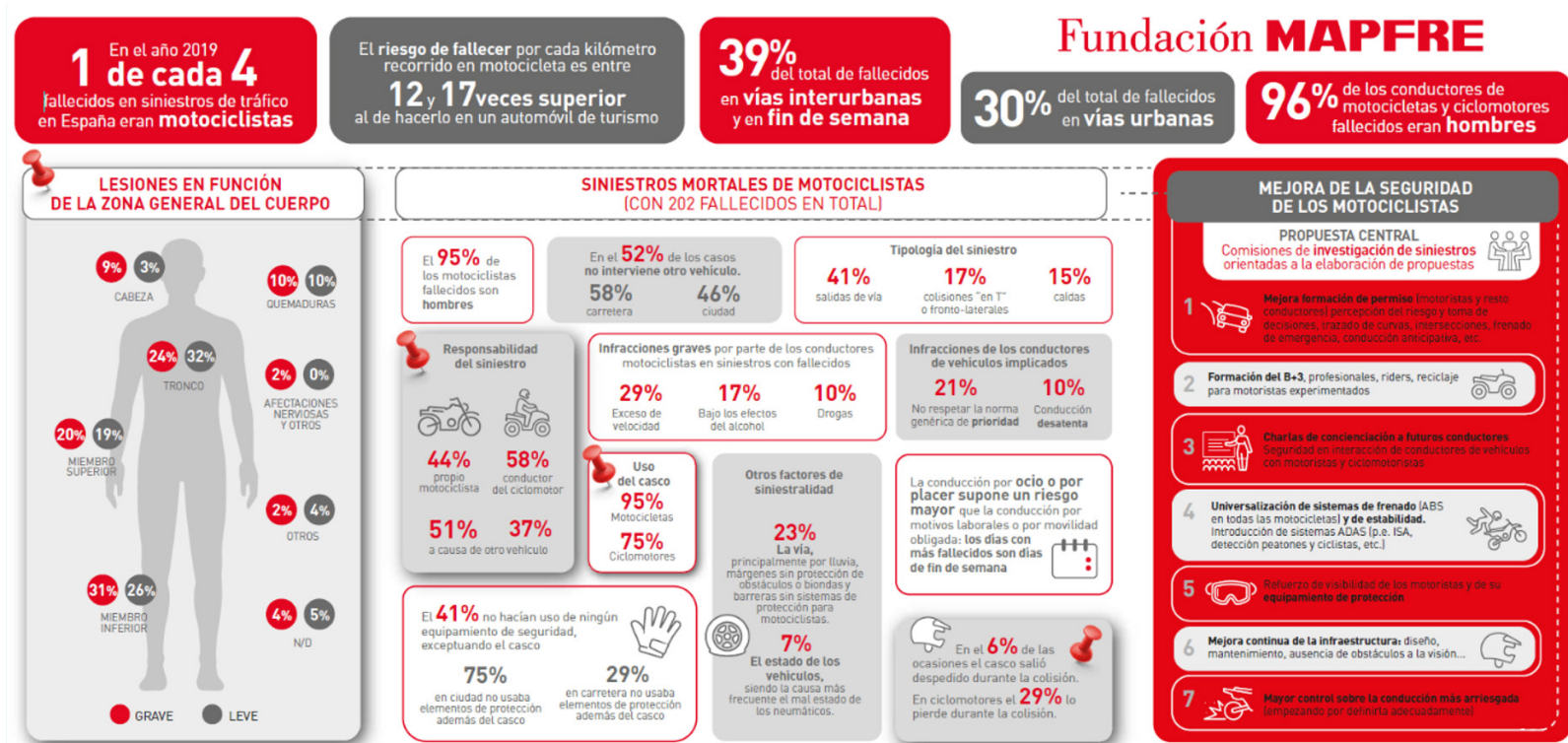


Figura 2. Fuente: Fundación MAPFRE

Este estudio ya nos supuso un toque de atención sobre el camino a seguir en el estudio de la siniestralidad en moto y ciclomotor, siendo el equipamiento necesario y sobre todo el que a día de hoy no es obligatorio por legislación pero que podría contribuir a que disminuyera el número de fallecidos y que los lesionados pudieran sufrir lesiones de menor envergadura, como por ejemplo la utilización del airbag en los ocupantes de la motocicleta.

1.3. Informe “NO LE LLAMES PAQUETE...Y CUÍDALE”. MAPFRE Cuidamos TuMOTO 2022

El trabajo publicado por MAPFRE Cuidamos TuMOTO, ahora Moto Club MAPFRE, en el mes de septiembre de 2022, supuso la continuación del interés de MAPFRE en contribuir a aumentar el nivel de seguridad de los motoristas, pero además, en este caso poniendo mucho interés también en el “olvidado a nivel de equipamiento”, el acompañante, habitualmente llamado “paquete”.

Por esta razón, tanto el informe publicado como la campaña llevada a cabo sobre esta temática, proponía un slogan tan claro como “no le llames paquete...¡y cuídale!

Basados en los datos de siniestralidad del estudio del año anterior de Fundación MAPFRE, y en una encuesta de opinión realizada a los socios del Moto Club MAPFRE, en la cual participaron 3.137 socios, se obtuvieron unos datos muy clarificadores sobre el nivel de equipamiento de seguridad que habitualmente usaban tanto los conductores de una moto, como sus acompañantes.



Figura 3. Estudio “No le llames paquete”

Los resultados obtenidos supusieron un nuevo impulso para continuar con la labor de investigación sobre la incorporación de elementos de seguridad para el usuario de la moto, que contribuyeran a reducir los fallecidos y a minimizar las lesiones en accidentes, como por ejemplo la utilización del airbag de motorista, tanto para conductor como para acompañante.

Respecto al nivel de equipamiento del conductor y acompañante de una moto, para esta iniciativa, y a falta de un estándar, se fijaron cuatro niveles de equipación:

1. Mínimo
 - Casco
 - Guantes
2. Básico
 - Casco
 - Guantes
 - Chaqueta con protecciones
3. Óptimo
 - Casco
 - Guantes
 - Chaqueta con protecciones
 - Pantalones específicos
 - Calzado específico

4. Avanzado

- Casco
- Guantes
- Chaqueta con protecciones y airbag
- Pantalones específicos
- Calzado específico

Para la campaña de “no le llames paquete...” se partió de que los niveles **“óptimo” y “avanzado” serían los aconsejables para cualquier conductor y acompañante.**

Se recogieron los datos aportados por los más de 3000 socios del Moto ClubMAPFRE participantes en el estudio, siendo la mayoría de los encuestados adultos de entre 35 y 65 años.

El Crash Test que para este estudio se realizó en CESVIMAP confirma que, en caso de accidente, el ir como pasajero puede tener las mismas consecuencias, o incluso peores, que ser el conductor.



Figura 4. Crash test desarrollado para el estudio “No le llames paquete”



Figura 5. Crash test desarrollado para el estudio “No le llames paquete”

Las bases de la prueba de impacto fueron:

- Simulación de impacto frontolateral contra un turismo en intersección.
- Dos impactos con dos motos distintas (Scooter y Trail) a 30 km/h.
- Acompañante / pasajero con equipación mínima legal.
- El análisis de lesiones se realizó por Dr. Javier Alonso Escudero (Traumatólogo y Vicepresidente de la Asociación Española de Valoración del Daño Corporal).

Las dos pruebas de impacto realizadas confirmaron que ir como acompañante no supone ninguna ventaja en caso de accidente, “Ir detrás” no es mejor” ya que se comprobó que por ser acompañante los daños recibidos no eran menores .

En los dos impactos el acompañante sufre más lesiones que el conductor.

En el caso de la moto Trail las lesiones son potencialmente más peligrosas que en el scooter, ya que el efecto catapulta del pasajero es mucho más acentuado y el desplazamiento, y por tanto el golpe en el pasajero, es mayor.

La posición del pasajero en el scooter (asiento más horizontal, apoyos y posición “más acoplada” de las piernas junto con las del conductor y con una longitud comprimible de la suspensión delantera de poco recorrido), hace que no se produzca o se produzca en menos ocasiones, el efecto de lanzamiento del pasajero por encima del conductor de la moto. En las motos con diseño no scooter en las que éste se ubica en un asiento más alto que el del conductor, el acople inferior de las piernas no es tan marcado y la longitud de la suspensión comprimible delantera es mayor, se favorece el “efecto catapulta” del pasajero.

En todos los casos, las lesiones del acompañante pueden resultar graves o muy graves. “Ir detrás” no es mejor.

Algunas de las conclusiones a las que se llegaron en el informe fueron las siguientes:

- Respecto a la casuística con acompañante, el 79% llevan acompañante siempre u ocasionalmente, siendo en el 63% es siempre la misma persona. Además, ésta suele ser su pareja.
- Y la parte más significativa referida al nivel de equipación de los conductores y acompañantes de motos, es que solo el 38% usaría un nivel de equipación que consideraríamos recomendable (Óptimo o Avanzado).
- Sin embargo, 1 de cada 4 conductores reconoce que el acompañante va peor equipado que él, además que en el 70% de los casos el conductor es el responsable de equiparle.
- Como en el caso de los menores, en los que aquellos que disponen de una equipación avanzada serían de apenas un 2%.
- Muy llamativa también es la conclusión de que solo el 62% de los encuestados usa un nivel de equipación básico.
- Respecto a los pasajeros, cuando éstos disponen de material propio utilizan mejor equipación, llegando hasta el 43% los que llevan la equipación recomendable (cuando es prestada baja al 36%).
- Un 27% de los conductores de las motos, reconocen que sus acompañantes van menos protegidos que ellos en los trayectos urbanos, y este porcentaje disminuye en los trayectos por ocio hasta un 18% de los pasajeros van menos protegidos que el conductor.
- El 82% de los conductores que han realizado más de un curso de conducción declaran que su pasajero lleva la misma equipación que ellos, por lo que la conclusión es clara, LA FORMACIÓN ES CLAVE, ya que, además, los pasajeros de los conductores que declaran haber hecho cursos de conducción van mejor equipados, y su nivel de equipación es más alto.

IR COMO PASAJERO NO SUPONE NINGUNA VENTAJA EN CASO DE ACCIDENTE

1.4. Airbags para motoristas

1.4.1. Tipos de airbags

Los conductores de moto pueden llevar diferentes sistemas de airbag, sea en el mono, en la chaqueta o en el chaleco, o de tecnología con accionamiento mecánico o electrónico.

Ambos incorporan bolsas inflables fabricadas con materiales termoplásticos de alta resistencia. Se inflan gracias al CO₂ que libera una bombona de gas comprimido.

La verdadera diferencia radica en el modo de accionamiento.



Figura 6. Unidad de mando y sensorización de un airbag de moto electrónico

El mecánico dispone de un cable anclado a algún elemento fijo de la moto (chasis) y al sistema airbag. Al caer el conductor de la moto y separarse de ella, una distancia mayor que la longitud del cable ejerce una fuerza (aproximadamente, 30 kg). Esto provoca que el cable se desenganche y libere el CO₂ hacia la bolsa airbag, inflándose en menos de dos décimas de segundo.

El accionamiento del airbag **electrónico**, sin embargo, se realiza gracias a la información que proporcionan los sensores de la centralita incorporada en el propio airbag, los cuales identifican una caída, deslizamiento o choque del conductor de la moto al superar los valores umbrales tarados.

1.4.2. Normativa a cumplir por los airbags de accionamiento mecánico

Los equipos de protección personal para ocupantes de motos, actualmente y desde el año 2018 se encuentran regulados a nivel europeo por el Reglamento EU 2016 /425, y particularizando para los sistemas airbags diseñados para ser utilizados por los motoristas, se encuentran regulados como equipos de protección personal, y a día de hoy solo existe regulación específica para los que su método de funcionamiento es mecánico.

Es la normativa reflejada en la norma EN 1621-4:2013 (aún no armonizada en el Reglamento EU 2016/425) la que especifica las características y sobre todo, la respuesta de los sistemas de airbags para motoristas frente a diferentes situaciones e impactos.

Sin embargo, los airbags de accionamiento electrónico, aún no cuentan con su regulación particular normalizada, y se espera que a lo largo del año 2025 sí se plasmen sus requerimientos necesarios en la futura normativa reflejada en la norma EN 1621-5.

La normativa **EN 1621-4: 2013**, para ropa de protección frente a impactos mecánicos para motociclistas, certifica u homologa específicamente los protectores inflables o airbags. Por lo tanto, regula los airbags mecánicos, así como los tipos de pruebas que se realizan para que éstos reciban la correspondiente homologación, no existiendo, a día de hoy aún la regulación europea para airbags de accionamiento electrónico.

Vamos a analizar de forma resumida, algunos de los requerimientos técnicos exigibles para los airbags que refleja esta norma sobre protectores inflables.

Los airbags de moto homologados según la norma EN 1621-4:2013, disponen en su interior de la etiqueta de homologación correspondiente.

Esta etiqueta dispone de una serie de elementos que indican lo siguiente:



Figura 7. Etiqueta de identificación de airbag mecánico

La etiqueta tiene un ícono de moto que nos indica que se probó específicamente como un airbag de moto.

El siguiente espacio, muestra la zona de protección y el tipo:

- **B o FB:** Back or Full Back - Espalda o espalda completa.
- **CB:** Central Back - Zona central de la espalda.
- **DC:** Zona torácica dividida.
- **Tipo A:** Cobertura reducida para aplicaciones especiales.
- **Tipo B:** Cobertura normal.
- La numeración inferior indica la clasificación de la protección, marcando un “1” si ha pasado las pruebas básicas como Nivel 1 o un “2” si ha pasado las pruebas superiores como Nivel 2. Las prendas de nivel 2 son las que ofrecen el más alto nivel de protección, y usan materiales y construcciones que deben responder de forma más exigente que las denominadas como nivel 1.
- Y, por último, en la zona inferior, se indica el código de homologación y el año.

Elementos rígidos

El airbag no debe tener ningún borde cortante y debe tener además una capa de material acolchado para reducir los impactos entre los elementos rígidos o sistemas de activación e inflado y el cuerpo del motorista.

Solo se aplicará a las piezas mecánicas del sistema de inflado y no a cremalleras, corchetes o elementos similares que no estén relacionados con el sistema de inflado.

Estas pruebas se realizan sobre los puntos críticos del dispositivo desinflado, incluyendo también el material acolchado.

La fuerza transmitida al cuerpo del motorista no debe ser mayor a 35 kN.

Zonas de protección

Al existir varias zonas del cuerpo susceptibles de ser protegidas, aquellas que el fabricante del airbag especifique como protegidas, deben quedar cubiertas por el airbag cuando esté completamente inflado y éste debe cubrir al menos una de las zonas de protección específicas descritas en la normativa EN 1621, en el caso de los airbags la espalda y en algunos modelos también la zona frontal del torso.

Tiempo de actuación

El tiempo de activación se define como la suma del tiempo de activación del propio airbag más su tiempo de inflado. En ningún caso la suma de estos tiempos podrá ser superior a los **200 ms**.

Para calcularlo, se utilizan unas fórmulas matemáticas donde se tiene en cuenta la velocidad, longitud máxima del cable de activación, distancia entre el punto de conexión a la moto y el extremo del cable de activación y retardo inicial por la deformación de la moto al recibir el impacto. Las pruebas se realizan tanto con el cable de activación conectado en la parte posterior de la moto como en la parte delantera para así obtener una media.

Tiempo de duración

El tiempo estipulado durante el cual el airbag debe mantenerse inflado **no debe ser inferior a 5 segundos**.

Sujeción del airbag y pruebas ergonómicas

El airbag de moto debe disponer de dispositivos de sujeción adecuados y regulables. En caso de que el airbag esté incorporado a una chaqueta de moto, los dispositivos de sujeción pueden estar incorporados en la misma. En este caso, si la prenda se puede abrir mediante una cremallera, botones, etc., las instrucciones de la prenda informarán al usuario que las funciones de seguridad del airbag solamente funcionarán cuando la prenda esté cerrada.

En las pruebas, se examinará visualmente cada talla del airbag para verificar las características del diseño, así como posibles bordes o inserciones que puedan causar un problema.

Posteriormente, una persona con experiencia en la conducción de motos, evaluará la estatura y sexo adecuado para cada talla. Este evaluador se colocará un airbag y se realizarán las siguientes pruebas respetando las instrucciones de colocación del fabricante.

Para pasar las pruebas, todos los puntos siguientes deberán ser afirmativos:

1. En estado no inflado, el airbag debe quedar ajustado **adecuadamente**.
2. En estado no inflado, **poder subir y bajar de la moto con facilidad** 3 veces.
3. Tanto en estado no inflado como inflado, se deben poder **alcanzar los mandos de la moto con facilidad**.
4. **En estado no inflado, se debe poder girar la cabeza y el tronco a ambos lados cuando se está sentado en la moto.**
5. En estado no inflado, el sistema de ajuste **no debe provocar una incomodidad** intolerable o afectar a la respiración.
6. En estado no inflado, se debe sentir que el sistema de ajuste del airbag lo mantiene **fijado firmemente** en su sitio.
7. En estado no inflado, se deben **poder coger un objeto del suelo agachándose** hacia delante 3 veces.

- Además de los puntos del 1 al 7, debe confirmarse que no ha aparecido ningún otro problema incluyendo el **campo de visión**, que pueda hacer más peligrosa la conducción de la moto.

Atenuación de impactos

Se realizan pruebas de impactos con el airbag inflado sobre la zona de protección.

Las pruebas de atenuación de impactos se realizan con el airbag inflado y en el tiempo de inflado informado por el fabricante que en ningún caso podrá ser inferior a 5 segundos.

Cada talla del airbag debe someterse a 3 impactos en cada zona de protección.

Sistema de activación / fuerza de activación

La fuerza de activación proporcionada por el sistema mecánico del airbag debe estar comprendida entre 30 N y 250 N.

Esta fuerza se realiza mediante unas pruebas de tracción utilizando un dinamómetro a una velocidad de 100 mm/min. El cartucho de gas se sujeta a una mordaza y el cable activador a otra. La fuerza pico corresponde a la fuerza mínima necesaria para iniciar el proceso de inflado. Para los airbags que no se pueden recargar, se deben realizar cuatro pruebas en cuatro airbags diferentes. En el caso de los airbags recargables, se realizan dos pruebas en dos airbags diferentes.

En el caso de los airbags recargables, se realizan dos pruebas en dos airbags diferentes.

Sistema de activación / energía de activación

La energía requerida para que el sistema de activación mecánica active el airbag debe ser inferior a 5 Julios.

La evaluación de la energía de activación necesaria para el airbag se realiza mediante una prueba de peso en caída con una energía de 5 J, utilizando una masa de 0,5 kg. El cartucho de gas se sujeta firmemente a una estructura rígida no elástica y la masa de caída se conecta al extremo del cable de activación.

Para los sistemas no recargables, se realizan 4 pruebas en 4 airbags diferentes mientras que para los sistemas recargables se realizan dos pruebas en dos airbags diferentes.

Sistema de activación / conexión con la moto

Las pruebas se realizan al conjunto completo del sistema de conexión con la moto, es decir, cable de activación, conexión con el airbag, etc...

La carga de rotura de los dispositivos que conectan el airbag con la motocicleta, debe ser de al menos cuatro veces más que la fuerza de activación pero en ningún caso inferior a 400 N al realizar las pruebas.

También se requiere que cuando el sistema se active, el cable de activación y el airbag queden separados físicamente.

En caso de que una prenda protectora esté formada por dos airbags independientes, por ejemplo, uno para la espalda y otro para el pecho, ésta dispondrá de una doble homologación.

1.4.3. Normativa a cumplir por los airbags de accionamiento electrónico

Hasta la realización de este informe, solo existe la norma EN 1621-4 (aún no armonizada en el Reglamento EU 2016/425) para la certificación de un airbag de motocicleta. Para los dispositivos mecánicos será suficiente pasar todas las pruebas rigurosas para obtener la certificación.

Para los sistemas electrónicos es práctica (correcta y válida) que, en ausencia de un estándar específico, se debe aplicar el “más cercano”, es decir, la Normativa EN 1621-4, reemplazando el procedimiento de la prueba de activación mecánica con un procedimiento para verificar el disparador electrónico.

Estos procedimientos son acordados con los laboratorios notificados profesionales y se llevan a cabo según indicación de la norma.

Los airbags electrónicos se regularán con la futura homologación EN 1621-5, para la que aún no se disponen de una fecha específica de aplicación que se encuentra ahora mismo en periodo de desarrollo y se espera que entre en vigor antes del año 2026.

1.5. Prueba experimental CESVIMAP “crash test de moto a 40 km/h con dos ocupantes contra coche, ambos equipados con airbag de motorista”. CESVIMAP 2024

1.5.1. El objeto de esta prueba

El objeto de esta prueba experimental es reflejar las características y resultados del crash test de motocicleta a 40 km/h realizado en CESVIMAP, con conductor y pasajero equipados con chalecos airbags para motoristas, ambos de activación mecánica.

La moto empleada es una Suzuki GSX-R 1000, modelo 2008, con un nº de Identificación (nº VIN): JS1CL111100104919



Figura 8. Motocicleta empleada: Suzuki GSX-R 1000, modelo 2008

Como conductor y pasajero se emplean dos dummies biométricos articulados, con unas características biomecánicas de masa y altura de cada dummy: 70 kg y 1,65 m.

Los airbags empleados son ambos de la marca Aspar Air, de accionamiento mecánico con cable. Están ensamblados en España y certificados bajo el reglamento UE 2016/425.

El conductor se equipa con el modelo 0.5. Precio aproximado: 270 €.



Figura 9. Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5

El pasajero se dota con el modelo 1.0. Precio aproximado: 425 €.



Figura 10. Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0

Se pueden consultar detalles de ambos modelos en <https://aspar-airbag.es/>

Ambos se diferencian en su tamaño más o menos ajustable y en la cantidad de tejido que los recubre. El sistema de activación es idéntico en las dos versiones.

Tras una activación es necesaria la sustitución de la botella que contiene el gas, la cual tiene un precio de unos 18 € . Esta operación la puede realizar el propio usuario.



Figura 11. Sustitución de la botella que contiene el gas a presión

La prueba se efectúa el 13 de febrero de 2024, bajo las siguientes condiciones:

- Impacto frontal central de la motocicleta con conductor y pasajero, sobre la parte frontal de un turismo detenido y con el freno de mano accionado.
- Posición de la motocicleta: en movimiento, con su plano de simetría longitudinal de manera perpendicular al terreno.
- **Velocidad de la motocicleta: 40 km/h.**
- Masa de la motocicleta: 178 kg.
- Masa y altura de los dummies piloto y acompañante de la motocicleta: 70 kg y 1,65 m. Dotados de chaleco con airbag (del tipo mecánico con cable).
- Turismo utilizado: Renault Fluence ZE, con VIN VF1LZBZ0L46099219. Masa: 1580 kg.
- Velocidad del turismo: 0 km/h.



Figura 12. Dirección del impacto de la moto contra el coche



Figura 13. Conductor y pasajero con chalecos. Antes del crash test

Durante el impacto, el dummy que hace de conductor sale despedido, siendo también empujado por el cuerpo del ocupante, y golpea con el casco contra la parte anterior del capó delantero del turismo, cayendo al suelo frente al vehículo.



Figura 14. Fotograma del crash test

Por su parte, el pasajero sale proyectado por encima del conductor, volteando y desplazándose por el parabrisas y techo hasta alcanzar su posición final en el capó trasero del turismo.



Figura 15. Fotograma del crash test

Respecto al funcionamiento de los airbags, en ambos casos se activan correctamente. En la grabación de video se observa que, una vez que el cable se estira lo suficiente para desprenderse la esfera de la botella de gas, su despliegue ha seguido el siguiente orden:

1. Pecho y resto de la parte anterior.
2. Espalda.
3. Coxis.
4. Nuca.

De esta forma, además, se produce el funcionamiento conjunto del airbag en la zona del cuello junto con el casco, limitando los ángulos de basculamiento de la cabeza, tanto en dirección longitudinal, como en dirección transversal.

El turismo, con el freno de mano accionado, sufre un retroceso de 1,4 metros a consecuencia del impacto.

Se muestran a continuación unas fotografías de las posiciones finales tras el crash test.



Figura 16. Posiciones finales tras el crash test

2. Airbag utilizado en el estudio. Aspar Air

2.1. Descripción de los chalecos airbag Aspar Air

La marca Aspar Air comercializa dos modelos de chaleco airbag para motoristas, denominados 0.5 y 1.0, siendo los dos del tipo de accionamiento mecánico con cable.

Ambos se diferencian en su tamaño más o menos ajustable y en la cantidad de tejido que los recubre.

El sistema de activación es idéntico en las dos versiones. En el momento en el que la moto cae, la cinta que une la misma con el chaleco del motociclista se tensa y tira de la rótula que, al desprenderse, activa a su vez un resorte que desplaza la aguja percutora y perfora el cartucho de gas, llenando súbitamente la bolsa del airbag.



Figura 17. Chalecos airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5 (conductor) y 1.0 (pasajero)

Están ensamblados en España y certificados bajo el reglamento UE 2016/425. Su certificación se ha realizado en las instalaciones CRITT Sport Loisirs (Regional Centre for Innovation and Technology Trasfer), de Châtellerault (Francia), según el protocolo CRITT AMC-012:2020

Cada talla se ha certificado por separado. Como más adelante podemos ver en los certificados, actualmente y para ambos modelos están certificadas las tallas desde la M a la 3XL. Faltaría por pasar el proceso las tallas destinadas principalmente a mujeres (XS y S).

A la hora de elegir la talla adecuada, para ambos modelos los representantes de la marca nos indican que debemos ser capaces de introducir el puño en posición horizontal entre nuestro pecho y el chaleco, sin que el mismo quede demasiado apretado ni holgado.

La marca no vende directamente al usuario final, sino únicamente a través de distribuidores.

Se pueden consultar detalles de ambos modelos en <https://aspar-airbag.es/>

La increíble sensación de estar a salvo

El primer chaleco airbag homologado y ensamblado en España, diseñado con la tecnología de los trajes de las competiciones de moto profesional.



De Moto GP a las calles, para ti, para todos...

Es el primer chaleco airbag homologado y ensamblado en España, diseñado con la tecnología de los trajes de las competiciones de moto profesional, y que cuenta con una de las máximas calidades y garantía de seguridad del mercado. Nunca tus trayectos habían sido tan seguro, con su diseño de última generación, se adapta a tu indumentaria con comodidad. Da igual la moto que tengas o cómo vistas Aspar Air te garantiza una segunda apertura y protección, con su bombona de repuesto incluida.

Figura 18. Página web de la marca

2.1.1. Modelo ASPAR Air 0.5

El primer modelo es el denominado comercialmente 0.5. Su precio aproximado en el mercado es de 270 € IVA incluido, el cual es muy competitivo.

Fundamentalmente debido a su coste, más del 90% de las ventas de Aspar Air se concentran en este modelo.



Figura 19. Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5

Adjuntamos una tabla con algunas de sus características, y su documento de certificación.

MODELO/MARCA	ASPAR AIR 0.5
TALLAS	M, L, XL, 2XL, 3XL
COLOR	Negro
PESO BRUTO sin cartucho	±1000gr
CAPACIDAD AIRBAG	15L-17L
PROTECCIÓN AIRBAG	Cuello, espalda, tórax
COMPOSICION TEXTIL	Polyester
TIPO TEJIDO	Exterior Cordura Plus
CARTUCHO	Rosca 5/8-18UNF. Gramaje según talla
FABRICACIÓN	España
CERTIFICACIÓN	Protocolo CRITT AMC-012 : 2020 , según reglamento UE 2016/425



Figura 20. Características chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5



Selon le programme de certification en vigueur sur le site internet d'Alienor Certification <https://alienor-certification.fr/> et en exécution du Règlement UE 2016/425 du Parlement Européen et du Conseil du 09 mars 2016 relatif aux équipements de protection individuelle et abrogeant la directive 89/686/CEE, l'EPI objet de cette attestation est conforme aux exigences essentielles de santé et de sécurité applicables.
 According to the certification program of Alienor Certification in force on the web site <https://alienor-certification.fr/> and in application of the Regulation EU 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/686/ECC, the PPE relative to this certificate is compliant with the essential health and safety requirements.

Alienor Certification, organisme notifié pour effectuer l'examen UE de type prévu et identifié sous le numéro 2754 attribué
 Alienor Certification, body notified to carry out the EU type examination and identified under number 2754, grants

ATTESTATION D'EXAMEN UE DE TYPE

EU type Examination Certificate

N° 2754/4774/162/06/23/0446


Accréditation n° 5-0599
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Type d'équipement Type of equipment :
 Gilet airbag pour motocycliste
Inflatable jacket for motorcyclist

Référentiel technique Standard :
 Protocole *Protocol* AMC-012
 & dire d'expert *expert assessment*

Catégorie EPI PPE category :
 Type II

Fabricant demandeur Applicant manufacturer :
 TURTLE BACK AIR SL CALLE BENAGUACIL, 13 bajo 46117 BÉTERA VALENCIA ESPAÑA

Référence Reference:
 ASPAR AIR 0.5

Tailles Sizes :
 M à to 3XL

Description Description :




Date de début de validité <i>Date of beginning of validity</i>	Date de renouvellement <i>Date of renewal</i>	Date d'expiration <i>Expiration date</i>
27/06/2023	/	26/06/2028

Pour les EPI de catégorie III, cette attestation ne peut être utilisée qu'en liaison avec une des procédures de validation de la conformité visées à l'Article 19 point c) du règlement 2016/425.
 For category III PPE, this certificate may only be used in conjunction with one of the conformity validation procedures referred to in Article 19 c) of Regulation 2016/425.

A Châtelleraut, In Châtelleraut

Alexandre ALAU RHETI DH-MARTIN/Président



2023.06.27
15:33:14 +02'00'

Nota : toutes modifications du type apportées à l'EPI ou à sa documentation technique, approuvées par le fabricant et qui peuvent remettre en cause la conformité de l'EPI aux exigences essentielles de santé et de sécurité applicables ou aux conditions de validité de cette attestation doit être portée à la connaissance de l'organisme notifié conformément à l'annexe V point 7.2 du règlement UE 2016/425.
 Any modification carried out on the material being the subject of the present EU type Examination Certificate, or on the technical documents, approved by the manufacturer and that could question the compliance of the PPE with the essential health and safety requirements or the validity conditions of this certificate, must be brought to the attention of the notified body, in accordance with Annex V point 7.2 of Regulation UE 2016/425.

Cette attestation comporte 1 page. *This is a one page document.*

ALIENOR CERTIFICATION
 ZA du Sanital – 21 Rue Albert Einstein - 86100 CHATELLERAULT - France
 ☎ : 33 (0)5 49 14 13 10 📠 : 33 (0)5 49 21 76 20 Courriel : contact@alienor-certification.fr Site Internet : <http://www.alienor-certification.fr>

SUP/EVAL-013-H

Figura 21. Certificación del modelo 0.5

2.1.2. Modelo ASPAR Air 1.0

El segundo modelo es el 1.0. Su precio aproximado es de 425 € impuestos incluidos.

A diferencia del anterior, esta versión tiene dos aperturas laterales por cremallera para ganar más de una talla si es necesario.



Figura 22. Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0

Al igual que en el caso anterior, adjuntamos una tabla con algunas de sus especificaciones, así como su certificación.

MODELO/MARCA	ASPAR AIR 1.0
TALLAS	M, L, XL, 2XL, 3XL
COLOR	Negro
PESO BRUTO sin cartucho	±1500gr
CAPACIDAD AIRBAG	13L-15L
PROTECCIÓN AIRBAG	Cuello, espalda, tórax
COMPOSICION TEXTIL	Polyester
TIPO TEJIDO	Exterior Cordura Plus
CARTUCHO	Rosca 5/8-18UNF. Gramaje según talla
FABRICACIÓN	España
CERTIFICACIÓN	Protocolo CRITT AMC-012 : 2020 , según reglamento UE 2016/425



Figura 23. Características chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0



Selon le programme de certification en vigueur sur le site internet d'Alienor Certification <https://alienor-certification.fr/> et en exécution du Règlement UE 2016/425 du Parlement Européen et du Conseil du 09 mars 2016 relatif aux équipements de protection individuelle et abrogeant la directive 89/686/CEE, l'EPI objet de cette attestation est conforme aux exigences essentielles de santé et de sécurité applicables.
 According to the certification program of Alienor Certification in force on the web site <https://alienor-certification.fr/> and in application of the Regulation EU 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/686/ECC, the PPE relative to this certificate is compliant with the essential health and safety requirements.

Alienor Certification, organisme notifié pour effectuer l'examen UE de type prévu et identifié sous le numéro 2754 attribué
 Alienor Certification, body notified to carry out the EU type examination and identified under number 2754, grants

ATTESTATION D'EXAMEN UE DE TYPE

EU type Examination Certificate

N° 2754/4774/162/06/23/0474



cofrac
CERTIFICATION
DE PRODUITS
ET SERVICES

Accréditation n° 5-0599
Portée disponible sur www.cofrac.fr

Type d'équipement *Type of equipment* :

Gilet airbag pour motocycliste
Inflatable jacket for motorcyclist

Référentiel technique *Standard* :

Catégorie EPI *PPE category* :

Protocole *Protocol* AMC-012
& dire d'expert *expert assessment*

Type II

Fabricant demandeur *Applicant manufacturer* :

TURTLE BACK AIR SL CALLE BENAGUACIL, 13 bajo 46117 BÉTERA VALENCIA ESPAÑA

Référence *Reference* :

ASPAR AIR 1.0

Tailles *Sizes* :

M à *to* 3XL

Description *Description* :




Date de début de validité <i>Date of beginning of validity</i>	Date de renouvellement <i>Date of renewal</i>	Date d'expiration <i>Expiration date</i>
27/06/2023	/	26/06/2028

Pour les EPI de catégorie III, cette attestation ne peut être utilisée qu'en liaison avec une des procédures de validation de la conformité visées à l'Article 19 point c) du règlement 2016/425.
 For category III PPE, this certificate may only be used in conjunction with one of the conformity validation procedures referred to in Article 19 c) of Regulation 2016/425.

A Châtelleraut, in Châtelleraut



Alexandre ADALBERT-DEMARTIN
Président Président

2023.06.27
15:34:35 +02'00'

Nota : toutes modifications du type apportées à l'EPI ou à sa documentation technique, approuvées par le fabricant et qui peuvent remettre en cause la conformité de l'EPI aux exigences essentielles de santé et de sécurité applicables ou aux conditions de validité de cette attestation doit être portée à la connaissance de l'organisme notifié conformément à l'annexe V point 7.2 du règlement UE 2016/425.
 Any modification carried out on the material being the subject of the present EU type Examination Certificate, or on the technical documents, approved by the manufacturer and that could question the compliance of the PPE with the essential health and safety requirements or the valid conditions of this certificate, must be brought to the attention of the notified body, in accordance with Annex V point 7.2 of Regulation UE 2016/425.

Cette attestation comporte 1 page. This is a one page document.

ALIENOR CERTIFICATION
 ZA du Sanital - 21 Rue Albert Einstein - 86100 CHATELLERAULT - France
 ☎ : 33 (0)5 49 14 13 10 📠 : 33 (0)5 49 21 76 20 Courriel : contact@alienor-certification.fr Site Internet : <http://www.alienor-certification.fr>

SUP/EVAL-013-H

Figura 24. Certificación del modelo 1.0

2.2. Recambios disponibles

El principal recambio disponible es la botella que contiene presurizado el gas CO₂ que sirve para inflar el chaleco en una única activación.

Por lo tanto, tras la activación del chaleco es necesaria la sustitución de la botella que contiene el gas, la cual tiene un precio de unos 13-23 € en función de su capacidad.

Esta operación la puede realizar fácilmente el propio usuario, siendo necesario el uso de una herramienta como puede ser una llave inglesa.



Figura 25. Secuencia de pasos para la sustitución de la botella que contiene el gas a presión

En función de la talla y modelo de airbag, la botella tiene diferentes capacidades, como se muestra en la tabla a continuación.

	SELECCIONA EL TAMAÑO DE LA BOTELLA EN FUNCIÓN DEL MODELO DE CHALECO Y LA TALLA DEL MISMO	
TALLAS	MOD 1.0	MOD 0.5
		
M-L-XL	 60gr	 74gr
2XL-3XL	 74gr	 88gr

Figura 26. Capacidad de las botellas de gas

Además de la botella, y al tratarse de modelos de accionamiento mecánico, se comercializan los elementos que unen el chaleco airbag con la moto.



Cincha Chaleco Airbag Aspar Air

14,16€



Cinta de seguridad Chaleco Airbag Aspar Air

25,17€



Bulón Chaleco Airbag Aspar Air

15,42€

Figura 27. Otros elementos de recambio disponibles

3. Metodología para la recogida de datos

Para la captación directa de los datos referentes a la ergonomía y sensaciones de utilización del airbag de motorista, se han realizado pruebas prácticas utilizando los airbags marca ASPAR AIR de los modelos 0.5 y 1.0, ambos en sus tallajes de M y L.

Esta equipación ha sido cedida a motoristas individuales y grupos de ellos, todos voluntarios, de forma que se pudiera abarcar a la generalidad de los usuarios de motocicletas.

Para poder llegar a recibir la información de la mayoría de los usuarios de diferentes tipos de motocicletas, se han tenido en cuenta las diferentes tipologías porcentualmente más vendidas en el mercado español.



NAKED

Moto de carretera desprovista de carenados.

SPORT

Moto de carretera carenada, con prestaciones y componentes que le permiten mayores prestaciones.



RETRO/CUSTOM

Motos con características propias, desprovistas de carenados y normalmente con motores de elevadas cilindradas y bastantes accesorios.





SCOOTER

Moto ciudadana con cilindrada hasta 125 centímetros cúbicos.

MEGASCOOTER

Diseño similar al scooter pero con cilindradas más elevadas y mayores prestaciones.



TRAIL

Motos mixtas on/off road.



TURISMO

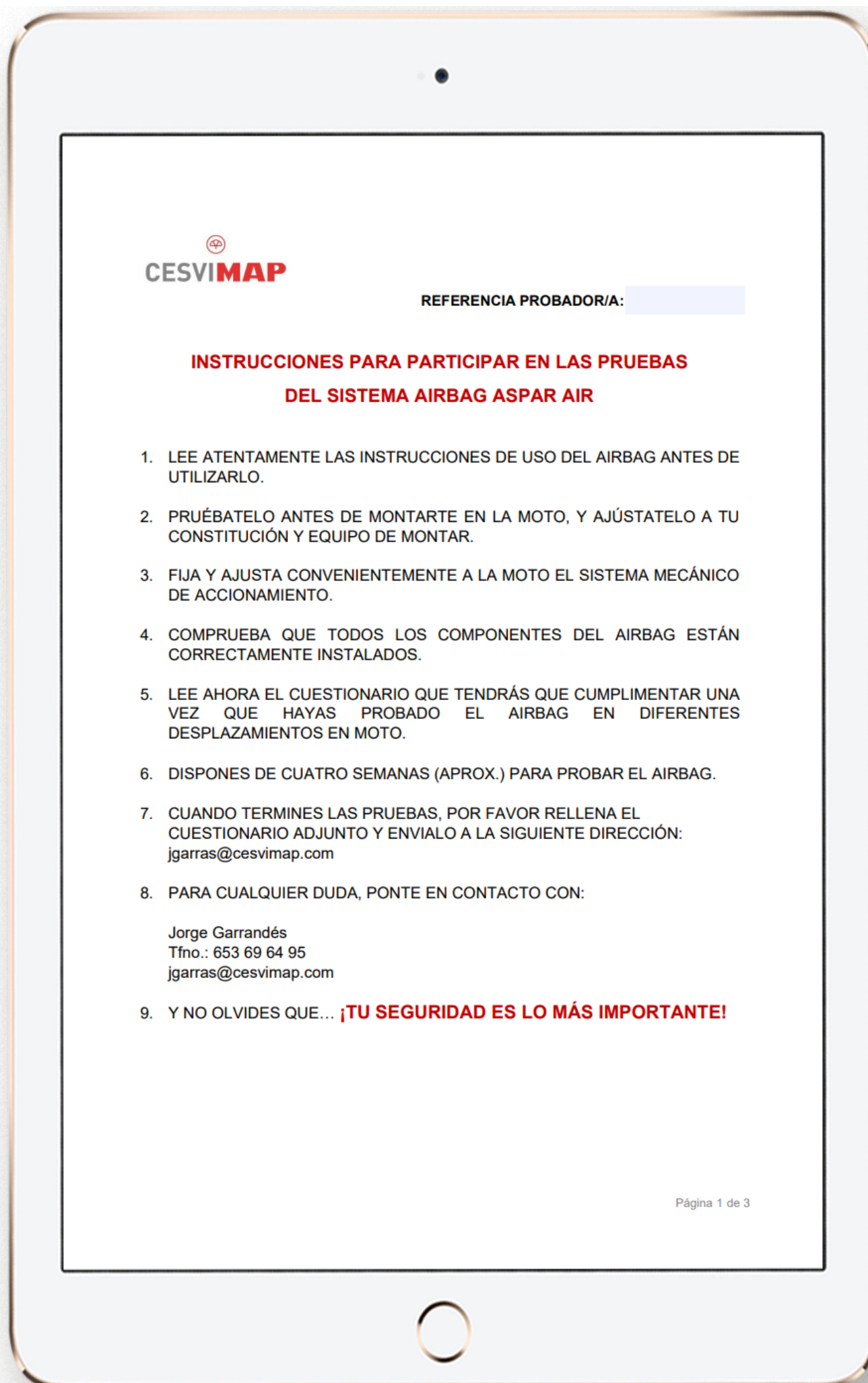
Motos de carretera con superficies carenadas y elevado nivel de motorización y equipamiento, para viajar con pasajero y equipaje.



Los motoristas y sus acompañantes, participantes en estas pruebas, han seguido el siguiente procedimiento:

- Se les ha entregado un airbag en perfecto estado de utilización, lo más adecuado a sus características antropomórficas, junto con sus instrucciones de uso.
- Se les han aclarado todas las dudas técnicas, de funcionamiento y de utilización de estos sistemas, antes de que los probaran.
- Se les ha hecho entrega de las instrucciones y cuestionario CESVIMAP para que, una vez hubiesen procedido a las pruebas, cumplimentaran los apartados con la información buscada.

El cuestionario entregado para cumplimentar es el siguiente :



The image shows a tablet with a questionnaire form. The form is titled 'CESVIMAP' with a logo. Below the title is a field for 'REFERENCIA PROBADOR/A:'. The main heading is 'INSTRUCCIONES PARA PARTICIPAR EN LAS PRUEBAS DEL SISTEMA AIRBAG ASPAR AIR'. There are 8 numbered instructions. The 8th instruction includes contact information for Jorge Garrandés. The 9th instruction is a reminder about safety. The page number 'Página 1 de 3' is at the bottom right.

CESVIMAP

REFERENCIA PROBADOR/A:

**INSTRUCCIONES PARA PARTICIPAR EN LAS PRUEBAS
DEL SISTEMA AIRBAG ASPAR AIR**

1. LEE ATENTAMENTE LAS INSTRUCCIONES DE USO DEL AIRBAG ANTES DE UTILIZARLO.
2. PRUÉBATELO ANTES DE MONTARTE EN LA MOTO, Y AJÚSTATELO A TU CONSTITUCIÓN Y EQUIPO DE MONTAR.
3. FIJA Y AJUSTA CONVENIENTEMENTE A LA MOTO EL SISTEMA MECÁNICO DE ACCIONAMIENTO.
4. COMPRUEBA QUE TODOS LOS COMPONENTES DEL AIRBAG ESTÁN CORRECTAMENTE INSTALADOS.
5. LEE AHORA EL CUESTIONARIO QUE TENDRÁS QUE CUMPLIMENTAR UNA VEZ QUE HAYAS PROBADO EL AIRBAG EN DIFERENTES DESPLAZAMIENTOS EN MOTO.
6. DISPONES DE CUATRO SEMANAS (APROX.) PARA PROBAR EL AIRBAG.
7. CUANDO TERMINE LAS PRUEBAS, POR FAVOR RELLENA EL CUESTIONARIO ADJUNTO Y ENVIALO A LA SIGUIENTE DIRECCIÓN:
jgarras@cesvimap.com
8. PARA CUALQUIER DUDA, PONTE EN CONTACTO CON:

Jorge Garrandés
Tfno.: 653 69 64 95
jgarras@cesvimap.com
9. Y NO OLVIDES QUE... **¡TU SEGURIDAD ES LO MÁS IMPORTANTE!**

Página 1 de 3



**CUESTIONARIO DE PRUEBAS
DEL SISTEMA AIRBAG ASPAR AIR**

REFERENCIA PROBADOR/A:

MARCA, MODELO Y CILINDRADA DE MOTO/S:

TIPO DE CARNET DE MOTO:

AÑOS DE EXPERIENCIA CONDUCIENDO MOTOS:

KMS APROXIMADOS QUE RECORRES EN MOTO CADA AÑO:

¿EN CUÁNTOS TRAYECTOS HAS PROBADO EL AIRBAG?

TIPOS DE TRAYECTOS: URBANO INTERURBANO

KILÓMETROS RECORRIDOS DURANTE LOS QUE HAS UTILIZADO EL AIRBAG
(APROXIMADOS)

AJUSTE A TU FISONOMÍA: BIEN MAL

OTROS:

ANCLAJE A LA MOTO: SENCILLO COMPLICADO

OTROS:

SENSACIÓN EN MARCHA: BIEN MAL NORMAL

OTROS:


SENSACIÓN EN PARADO: BIEN MAL NORMAL

OTROS:

¿TE PARECE PESADO?: SI NO

OTROS:

Página 2 de 3

 **CUESTIONARIO DE PRUEBAS DEL SISTEMA AIRBAG ASPAR AIR**

¿LO HAS UTILIZADO CON PASAJERO? SI ☐ NO ☐

COMODIDAD CON PASAJERO:

¿TE HA DADO MÁS SENSACIÓN DE SEGURIDAD AL LLEVARLO PUESTO?:

SI ☐ NO ☐

¿SE TE HA ACTIVADO EL AIRBAG? SI ☐ NO ☐

EN CASO AFIRMATIVO INDICA LA RAZÓN DE LA ACTIVACIÓN:

¿CUAL HA SIDO LA SENSACIÓN AL ACTIVARSE?

¿LE HAS VUELTO A DEJAR PREPARADO? SI ☐ NO ☐

¿TE HA PARECIDO COMPLICADO VOLVER A REARMARLO?: SI ☐ NO ☐

¿HAS PROBADO OTROS AIRBAGS DE MOTO? SI ☐ NO ☐

MARCAS DE LOS OTROS AIRBAGS PROBADOS:

¿RECOMENDARÍAS LA UTILIZACIÓN DEL AIRBAG DE MOTO A LOS USUARIOS DE MOTOS? SI ☐ NO ☐

OBSERVACIONES Y COMENTARIOS:

Fecha:

Página 3 de 3

El estudio comenzó en el mes de septiembre de 2023 y ha tenido lugar hasta abril de 2024, por lo que las pruebas se han realizado en todo tipo de condiciones meteorológicas (frío, lluvia, nieve, calor, etc.).

A cada voluntario participante, además de exigirle tener mayoría de edad, también se ha tenido la cautela de requerirle disponer del permiso de conducir apto para la motocicleta con la que participara.

Para su motocicleta, también se le exigía que estuviera en perfecto estado de circulación, con ITV y seguro en vigor y documentación en regla para circular.

Cada airbag cedido ha sido revisado previamente de forma completa por los técnicos de CESVIMAP y según las instrucciones del fabricante del dispositivo, verificando tanto su “colchón inflable” como su sistema neumático y de accionamiento mecánico, para poder entregarlos a cada voluntario participante en perfecto estado de uso.

Se han admitido cuestionarios que contuvieran al menos, 3 pruebas del airbag, desechando algunos que solo los habían probado una o dos veces.

Los datos obtenidos en cada cuestionario se han volcado en una aplicación informática de forma que la identificación es anónima y únicamente caracterizada por una “referencia de probador/a”, para cruzarla con los datos de edad, tipo de moto y sexo.

4. Resultados obtenidos y conclusiones

El total de cuestionarios cumplimentados por los usuarios de motocicletas que han participado en las pruebas dinámicas utilizando los airbags de motorista han sido de 83.

Cada cuestionario muestra el conjunto de opiniones, sensaciones y pruebas que cada motorista ha realizado, por lo que, para un mismo probador, puede que haya realizado pruebas en solitario, con acompañante, en ámbito urbano, carretera, etc.

Para tener una primera idea de los resultados obtenidos, es preciso indicar el número de pruebas realizadas para cada tipología de moto, es decir cuantas naked, sport, turismo, scooters, etc. han participado, lo que de forma bastante fiel nos puede dar un reflejo aproximado de la composición del parque motociclista que está circulando por las carreteras y ciudades de España.

La distribución es la siguiente:

NAKED		12
SPORT		10
RETRO/CUSTOM		15
SCOOTER		13
MEGASCOOTER		7
TRAIL		16
TURISMO		10

Los diferentes modelos de motos utilizadas por los voluntarios participantes del ensayo han sido las siguientes (hay que tener en cuenta que algunos modelos se han repetido, por lo que solo hemos indicado los que son diferentes):

NAKED:

- TRIUMPH STREET TRIPLE 675R
- TRIUMPH STREET TRIPLE RS
- HONDA CB 125 F
- KAWASAKI Z900
- BMW G 310 R
- DUCATI MONSTER 950
- KAWASAKI Z 800
- KAWASAKI Z 800E
- DUCATI MONSTER SR2 800
- KTM DUKE 390
- KTM DUKE 125
- ZONTES 125 G1

SPORT:

- APRILIA RSV FACTORY
- DUCATI PANIGALE
- HONDA CBR 600 F
- APRILIA RSV 1100 R
- HONDA CBR 1000 RR
- YAMAHA R1
- YAMAHA R3
- HONDA CBR 650 R
- SUZUKI GSXR 1000
- SUZUKI GSXR 750

RETRO/CUSTOM:

- DUCATI SCRAMBLER 800
- TRIUMPH BONEVILLE T 100
- TRIUMPH THRUXTON RS 1200
- HARLEY DAVIDSON SPORSTER 800
- ROYAL ENFIELD CONTINENTAL 650
- HYOSUNG AQUILA GV 700 I
- HANWAY 125
- BMW R NINET URBAN
- BMW R 18 CLASSIC
- HONDA CB 250
- ROYAL ENFIELD CLASSIC 35
- BMW R 45 1978
- HARLEY DAVIDSON SOFTAIL
- TRIUMPH BONEVILLE T 120
- HONDA REVEL 500

SCOOTER:

- VESPA 125
- VESPA 125 SPORT
- VESPA CL 150
- KYMCO AGILITY S 125
- HONDA PCX 125
- KYMCO AGILITY CITY 125
- PIAGGIO LIBERTY 125
- VESPA IXIE 125
- VESPA PRIMAVERA 125
- TGB 125
- KYMCO AGILITY 125

MEGASCOOTER:

- SUZUKI BURGMAN 650 EXECUTIVE
- HONDA X ADV 800
- KYMCO AK 550
- HONDA XADV 350
- SUZUKI BURGMAN 400
- YAMAHA MAJESTY 250

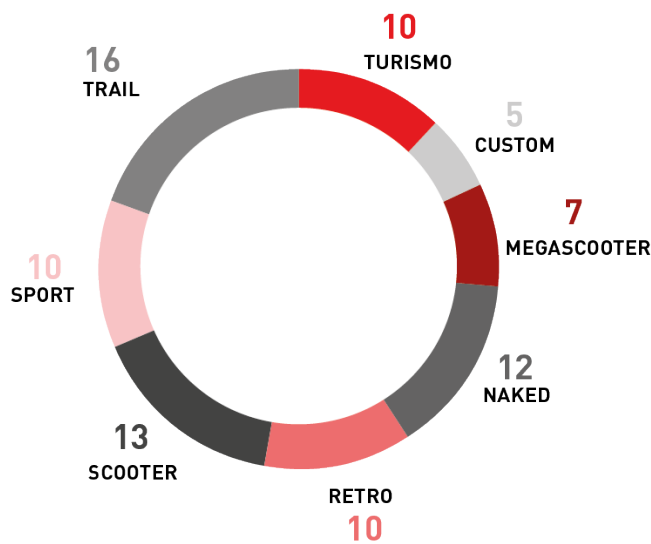
TRAIL:

- HONDA AFRICA TWIN CRF 1000
- YAMAHA TENERE WORD RAID 700
- KTM ADVENTURE 890
- BMW F850GS
- BMW F 750 GS
- KTM 890 ADVENTURE R
- HONDA CRF 300
- HONDA AFRICA TWIN 1100
- BMW R 1200 GS
- YAMAHA TENER 700
- BMW R 1250 GS ADVENTURE
- KTM ADVENTURE 990 R
- BMW R 1200 GS ADVENTURE

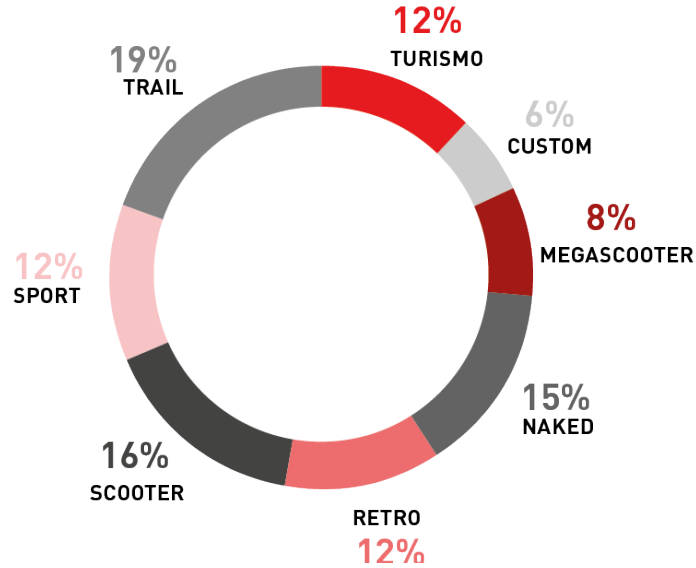
TURISMO:

- BMW R 1200 RS
- YAMAHA MT 09
- BMW R 1200 RT
- DUCATI MULTISTRADA S
- BMW K75S
- BMW K 1600GT
- BMW R 1250 RT
- BMW R 1200 CL
- HONDA PANEROPEAN 1100

Las motos tipo TRAIL con 16 participantes y las RETRO/CUSTOM con 15, son las que más cuota de participación han tenido en el estudio, seguidas de los SCOOTER con 13 y de las NAKED con 12.

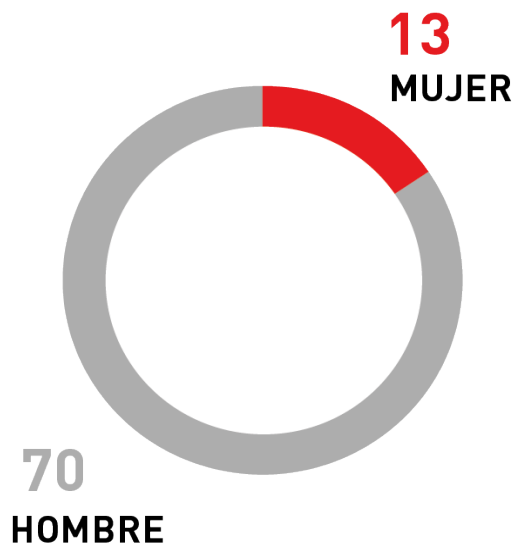


Gráfica 3. Tipos de motos participantes, por número

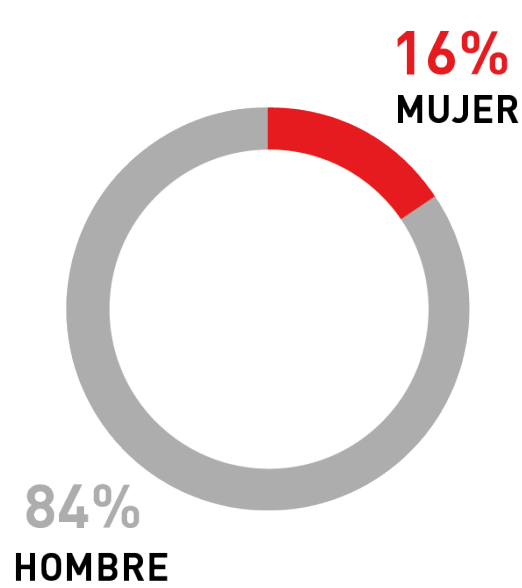


Gráfica 4. Tipos de motos participantes, porcentualmente

La proporción de las participantes femeninas ha sido menor que la de los masculinos, quedando la representación por sexos de la siguiente forma:



Gráfica 5. Número de mujeres y hombres participantes

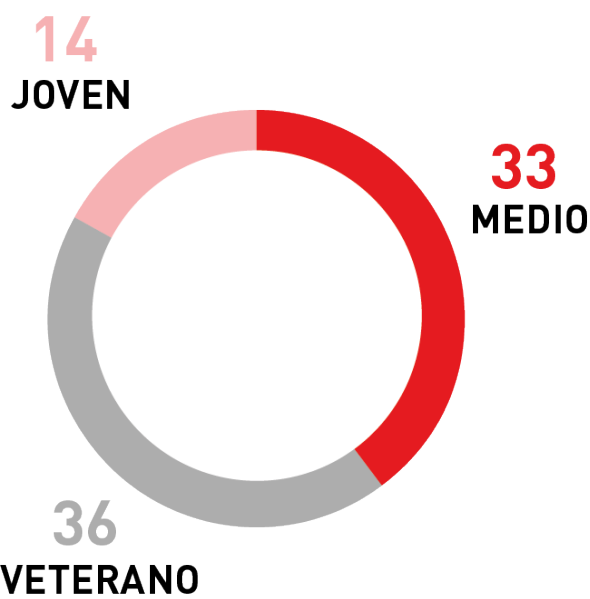


Gráfica 6. Porcentajes de participación femenina y masculina

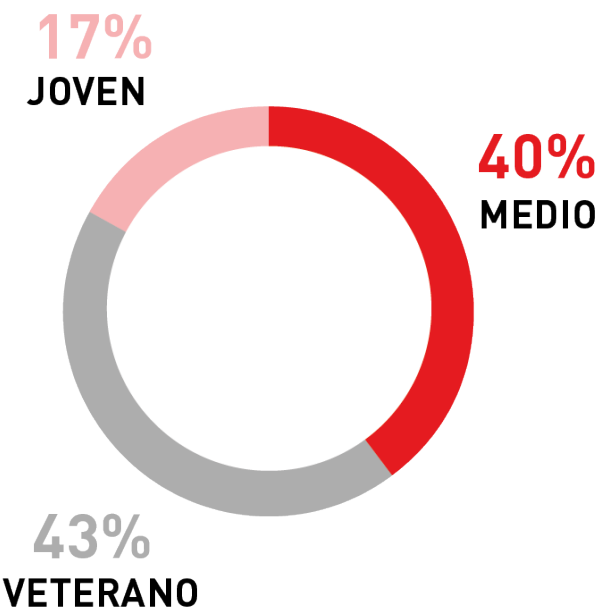
Uno de los requisitos para participar en este estudio, era tener una edad mayor de 18 años, estableciendo los tres rangos de edad siguientes entre los conductores:

- JOVEN (hasta 30 años)
- MEDIO (de 31 a 50 años)
- VETERANO (desde 51 años)

El grupo de más participantes ha sido el de los veteranos de más de 51 años, con 36 personas, seguido del de edad media entre 31 y 50 años con 33, y el menor grupo el de jóvenes de hasta 30 años con 14 personas.



Gráfica 7. Número de participantes agrupados por edad

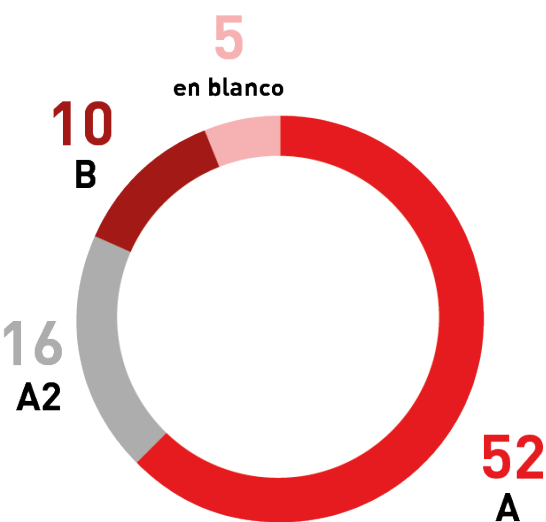


Gráfica 8. Porcentajes de participantes agrupados por edad

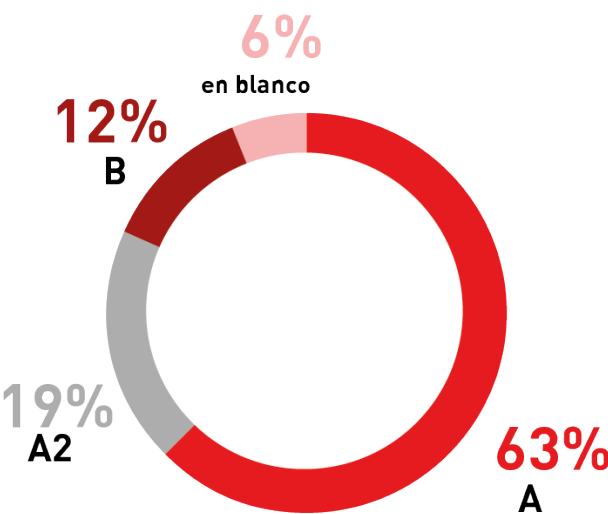
INFORMACIÓN DE LOS PARTICIPANTES:

TIPO DE PERMISO DE CONDUCIR PARA MOTO

Respecto a los tipos de permisos de conducir de los que disponían los probadores, que les posibilitaran conducir motos, éstos han sido B, A y A2, con la siguiente distribución



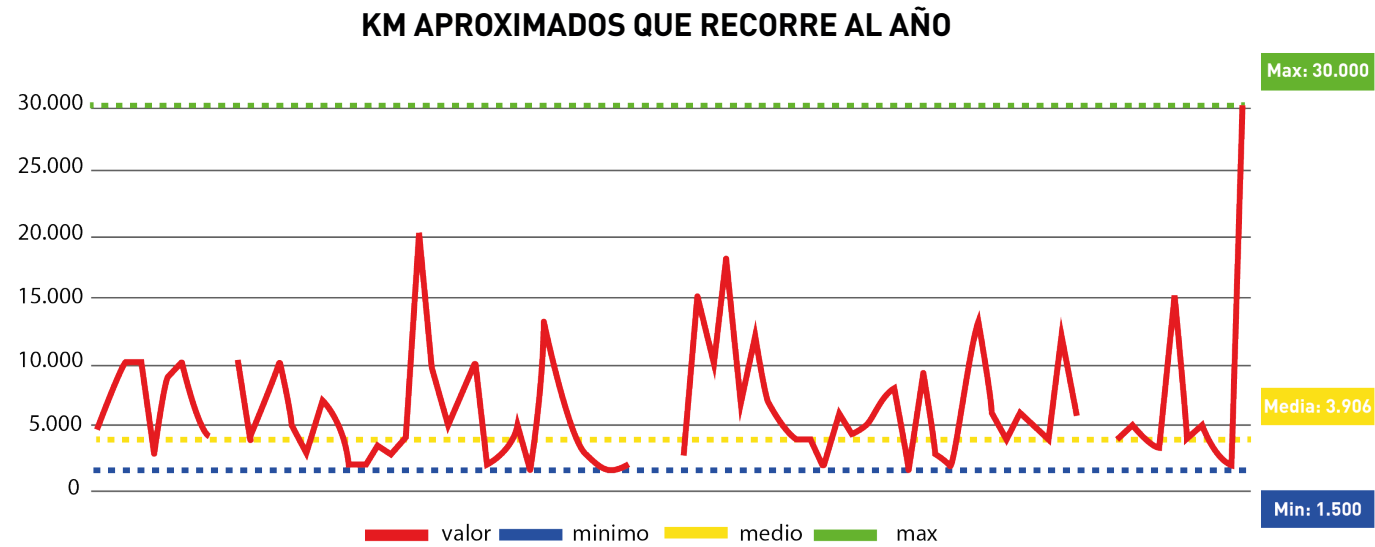
Gráfica 9. Tipos de permisos de conducir de los participantes



Gráfica 10. Tipos de permisos de conducir de los participantes porcentualmente

AÑOS DE EXPERIENCIA EN MOTO TOTAL

La experiencia como conductores de motos, ha abarcado un abanico muy amplio, desde los 3 años de los más novatos hasta los más de 60 de los más veteranos.

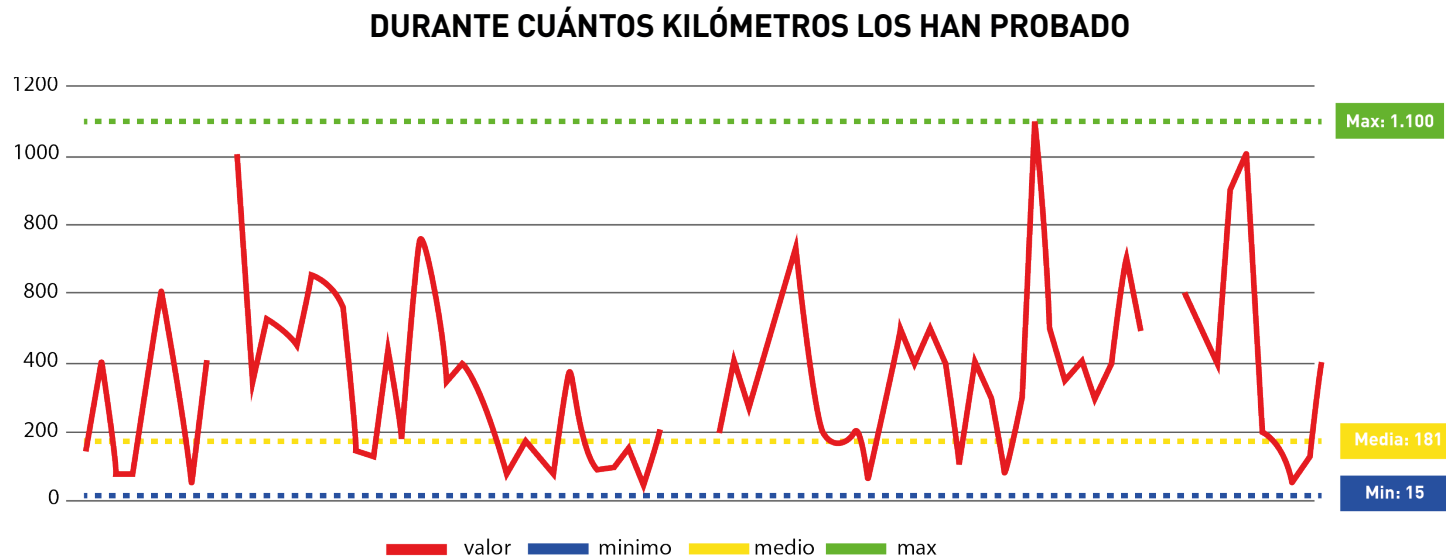


Gráfica 11. Kilómetros recorridos por los participantes (kilometraje máximo, mínimo y medio)

Esta cantidad de kilómetros recorridos por año, nos da una idea de la densidad de utilización de la moto por parte de los participantes en el estudio.

La menor utilización, correspondiente a persona que utiliza una moto scooter, previsiblemente para sus desplazamientos urbanos, alcanzaba la cifra de 1.500 kilómetros por año, aumentando notablemente hasta los 30.000 kilómetros en un caso en el que la utilización era muy intensiva.

La media total del conjunto de participantes se encuentra en 3.906 kilómetros anuales, lo que les hace poseedores de cierta experiencia/habilidad para manejar correctamente una moto.



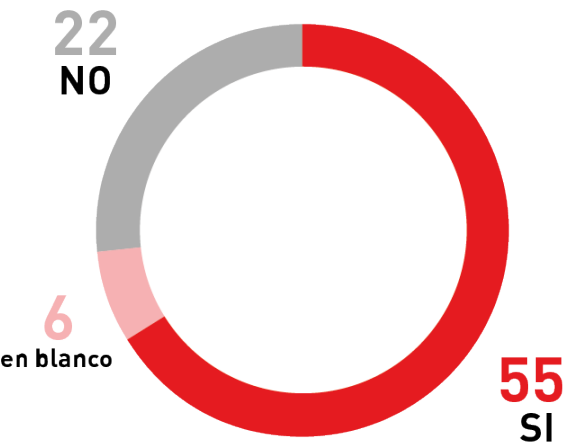
Gráfica 12. Kilómetros de prueba de cada participante (kilometraje máximo, mínimo y medio)

Aunque hemos tenido un abanico amplio, del número de kilómetros durante los que han sido probados los airbags, tenemos un pico inferior mínimo en 15 kilómetros en recorrido urbano, y un máximo de 1.100 kilómetros en recorridos de todo tipo, estableciendo una media total en una distancia de prueba de 181 kilómetros, cantidad suficiente para poder comprobar la ergonomía del airbag.

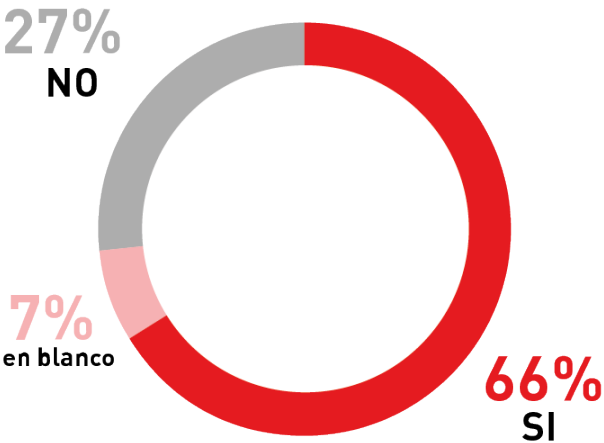
SENSACIONES DE USO:

SENSACIÓN DE SEGURIDAD:

Las sensaciones que transmite la utilización del airbag, muy importante en la parte que atañe a la sensación de seguridad para el conductor de la moto, ha ofrecido un dato muy esclarecedor, ya que al 66% de los probadores les ha proporcionado esta sensación, situándose en un 27% de casos en los que no les proporcionaba esta sensación de seguridad.



Gráfica 13. Sensación de seguridad equipando el airbag

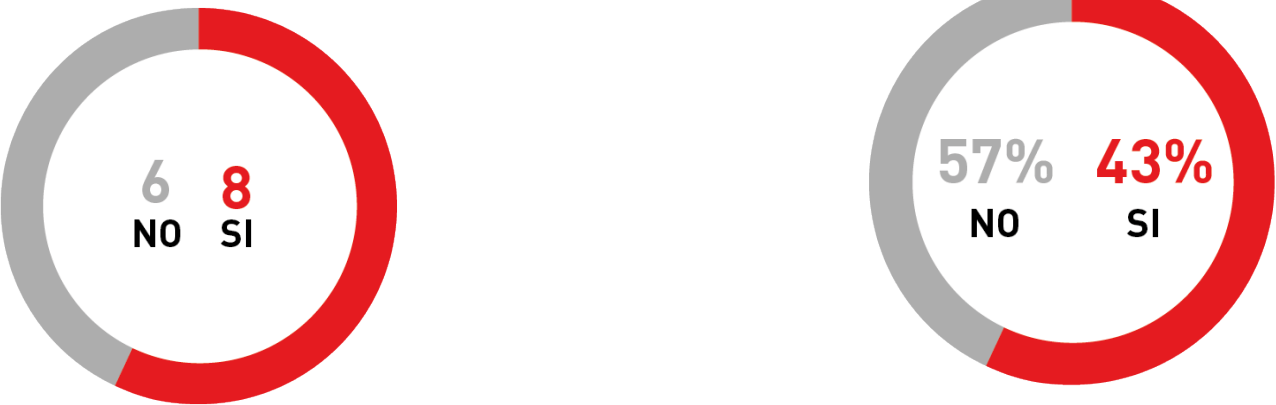


Gráfica 14. Sensación de seguridad equipando el airbag porcentualmente

POR RANGOS DE EDAD:

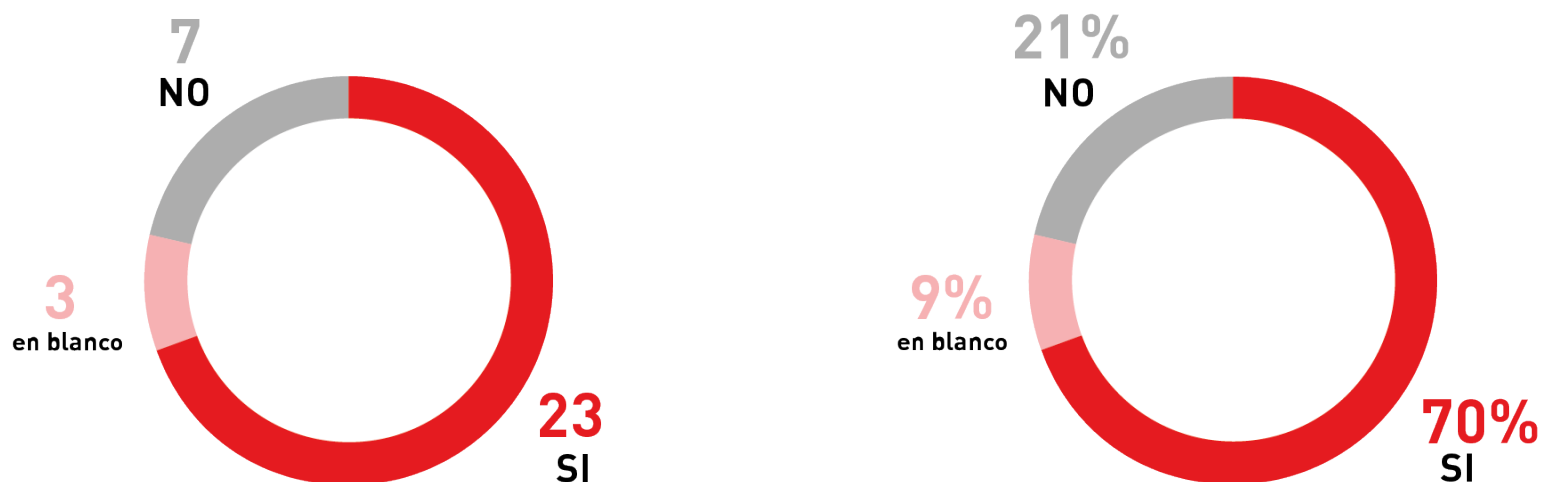
Esta sensación es más acentuada en los rangos de mayor edad en los que se alcanza hasta el 70% en las personas de media edad, bajando un poco hasta el 67% en veteranos y disminuyendo hasta el 57% en las del grupo más joven.

JOVEN



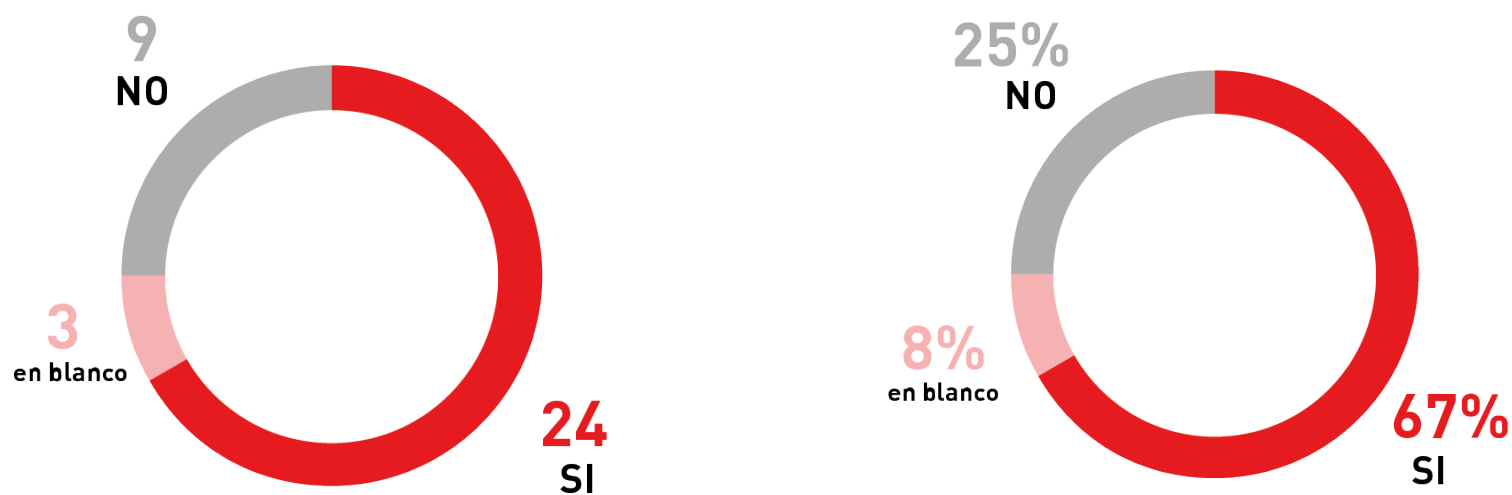
Gráfica 15. Sensación de seguridad en grupo de edad joven

MEDIO



Gráfica 16. Sensación de seguridad en grupo de edad medio

VETERANO



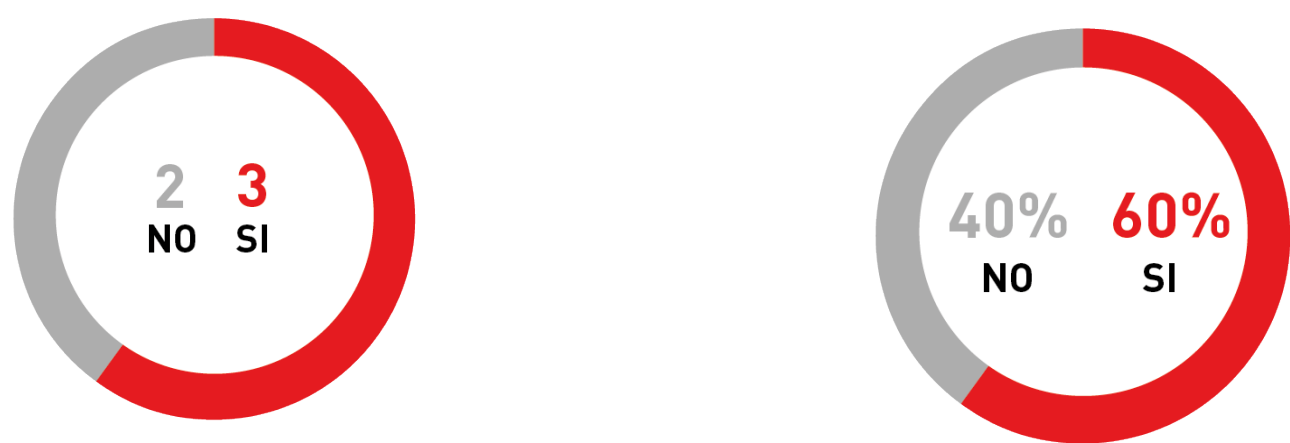
Gráfica 17. Sensación de seguridad en grupo de edad veterano

PARA CADA TIPO DE MOTO:

Al analizar la sensación de seguridad transmitida por cada tipología diferente de moto, se comprueba que el grupo al que menos se le ha transmitido esta sensación es la de las motos scooter que alcanzan solo el 38%, y que en gran parte coinciden con el grupo de menor edad.

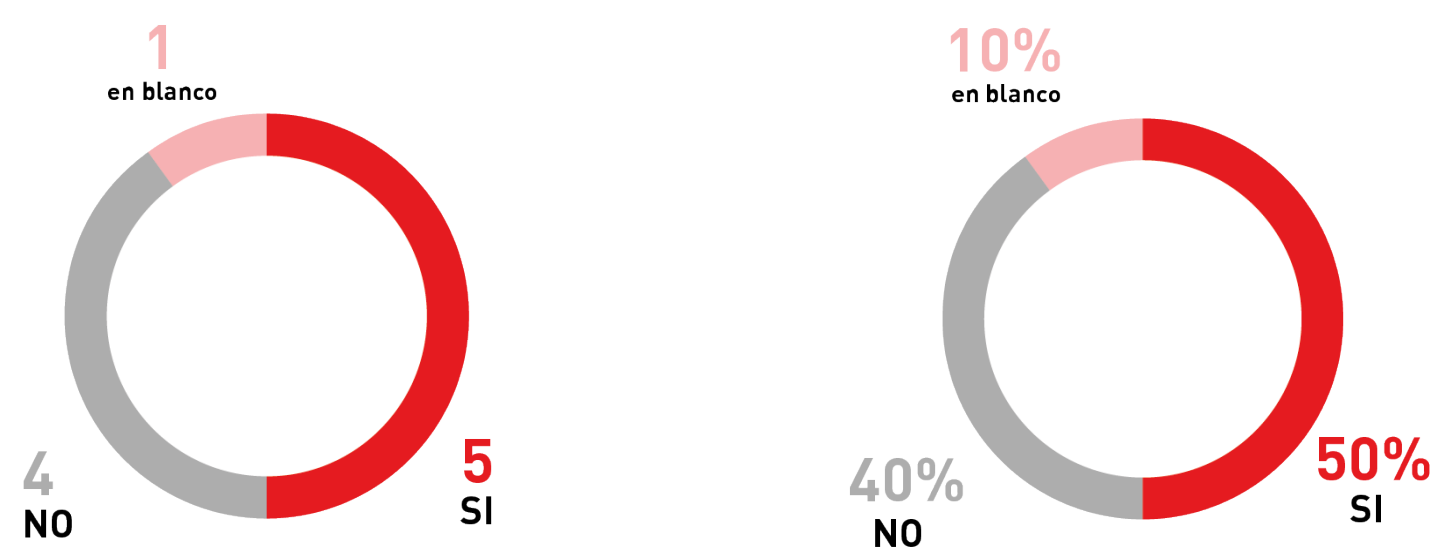
Si embargo el mayor porcentaje alcanzado en esta sensación corresponde al grupo de las megascoters, con un 86% de personas las que la utilización del airbag de moto les ha incrementado su sensación de seguridad, seguido de las Trail (86%) y de las sport (80%).

CUSTOM



Gráfica 18. Sensación de seguridad en los probadores de motos CUSTOM

RETRO



Gráfica 19. Sensación de seguridad en los probadores de motos RETRO

MEGASCOOTER



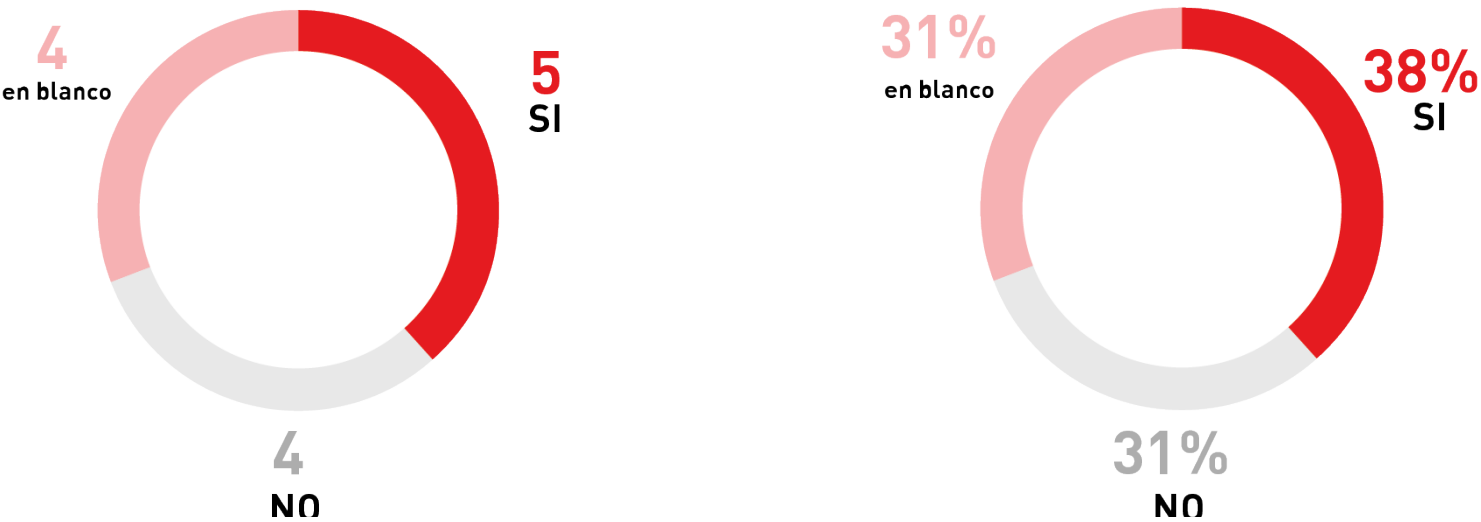
Gráfica 20. Sensación de seguridad en los probadores de motos MEGASCOOTER

NAKED



Gráfica 21. Sensación de seguridad en los probadores de motos NAKED

SCOOTER

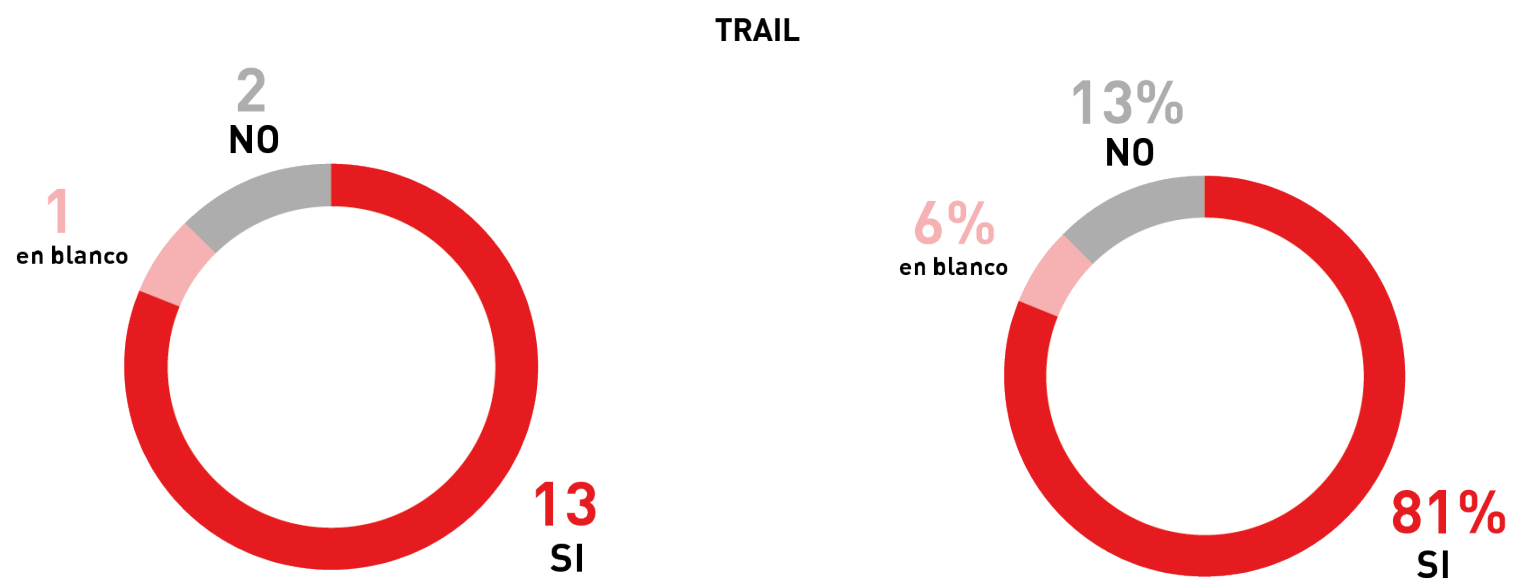


Gráfica 22. Sensación de seguridad en los probadores de motos SCOOTER

SPORT



Gráfica 23. Sensación de seguridad en los probadores de motos SPORT



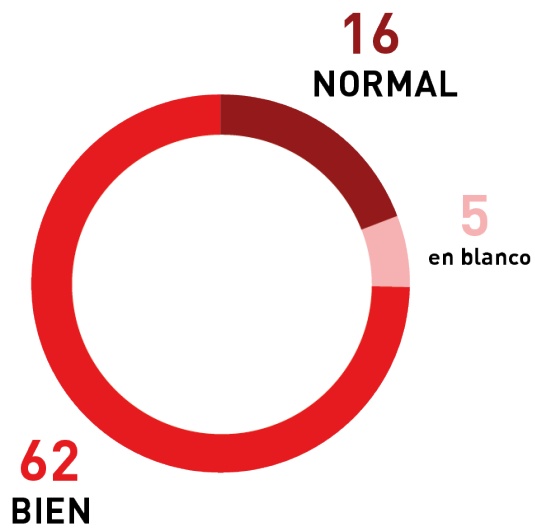
Gráfica 24. Sensación de seguridad en los probadores de motos TRAIL



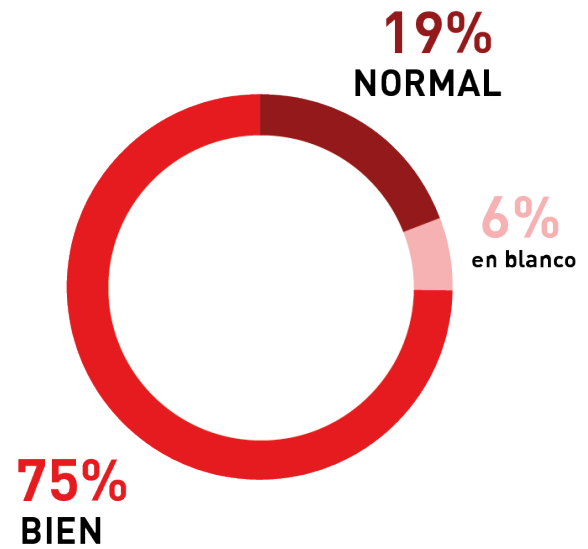
Gráfica 25. Sensación de seguridad en los probadores de motos TURISMO

SENSACIÓN EN MARCHA

En cuanto a la sensación en marcha, equipando un airbag, el 75% de los probadores la consideraron buena.



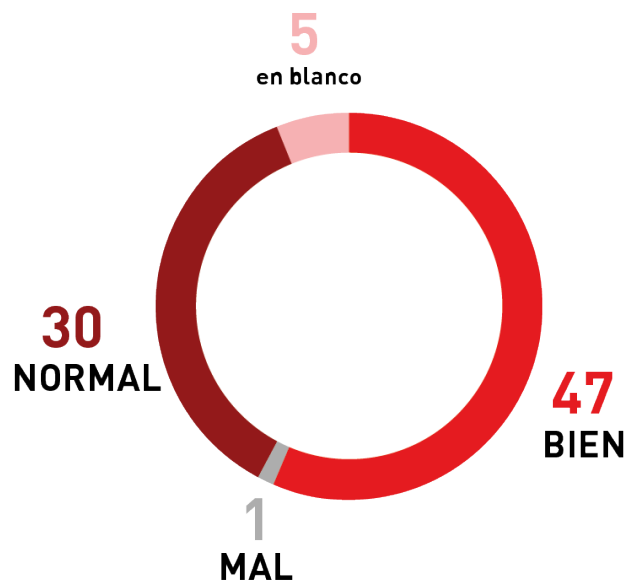
Gráfica 26. Datos de tipo de sensación de marcha equipando el airbag



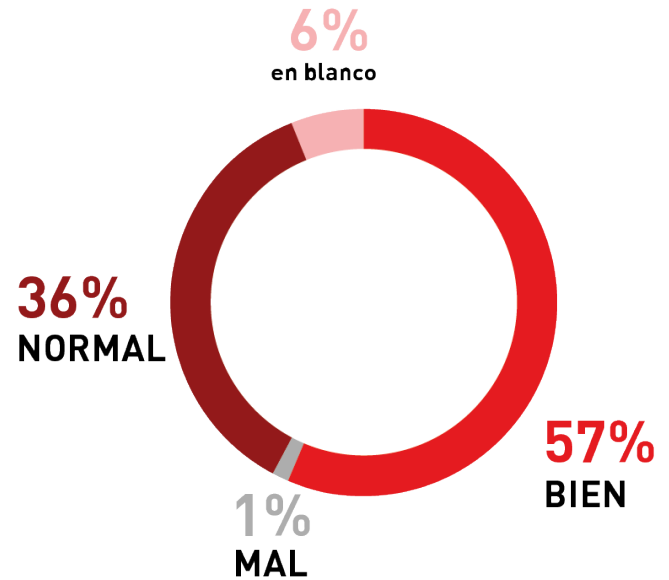
Gráfica 27. Datos de tipo de sensación de marcha equipando el airbag porcentualmente

SENSACIÓN EN PARADO

En parado, aspecto importante sobre todo en motos que realizan trayectos ciudadanos, ya que una elevada cantidad de tiempo se encuentran detenidas, la sensación sigue siendo mayoritariamente buena con un 57%, mientras que a casi el 36% no le aportan nada, mientras que a un 1% le pareció mala (le pareció muy aparatoso en conjunto con la chaqueta de moto).



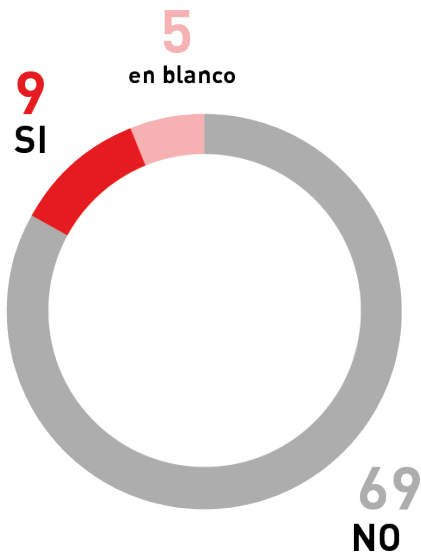
Gráfica 28. Datos de sensación en parado equipando el airbag



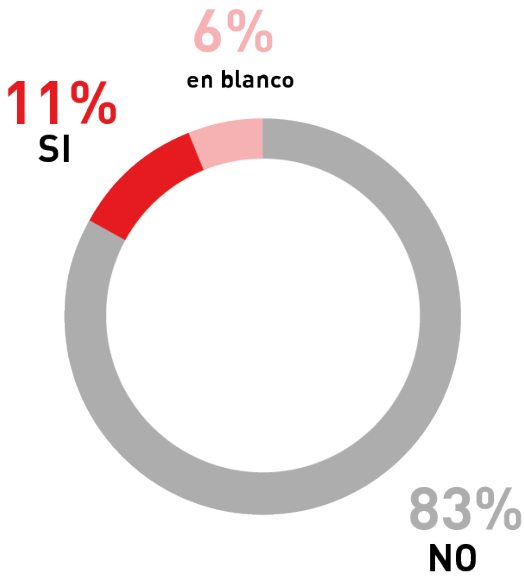
Gráfica 29. Datos de sensación en parado equipando el airbag porcentualmente

SENSACIÓN DE PESO

En cuanto a la opinión sobre el peso del airbag, contrasta el 83% de probadores que no lo consideraron pesado , frente a un 11% a los que sí se lo pareció.



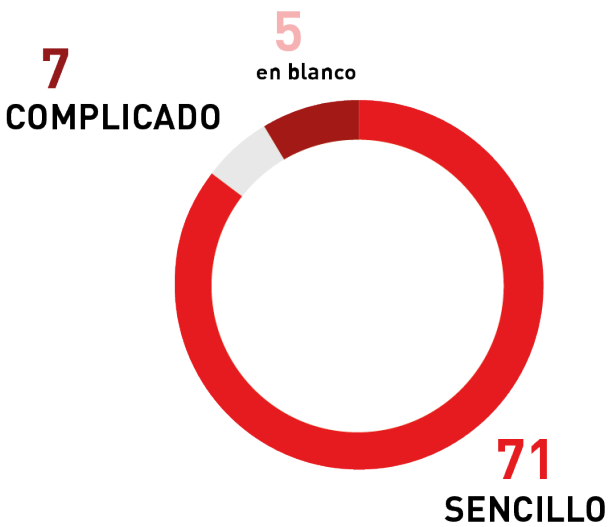
Gráfica 30. Sensación de peso equipando el airbag



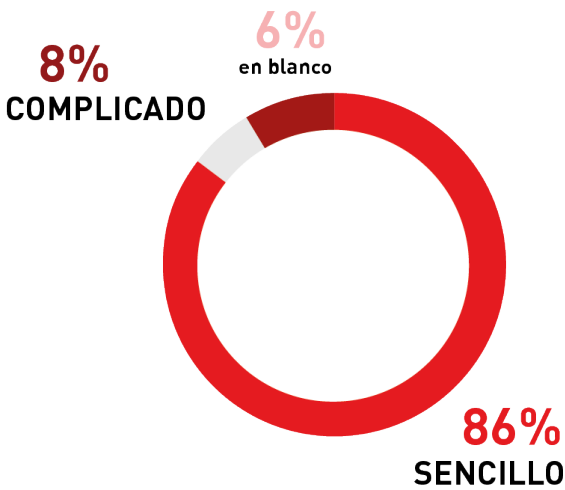
Gráfica 31. Sensación de peso equipando el airbag porcentualmente

ANCLAJE A LA MOTO

El anclaje a la moto, que se lo tuvo que hacer cada probador participante interpretando las instrucciones de uso que aporta el fabricante con cada dispositivo airbag, fue mayoritariamente positivo, estableciéndose un 86% como sencillo, lo que lleva a pensar que tanto el sistema como sus instrucciones son muy adecuadas en este aspecto..



Gráfica 32. Dificultad de anclaje del airbag a la moto

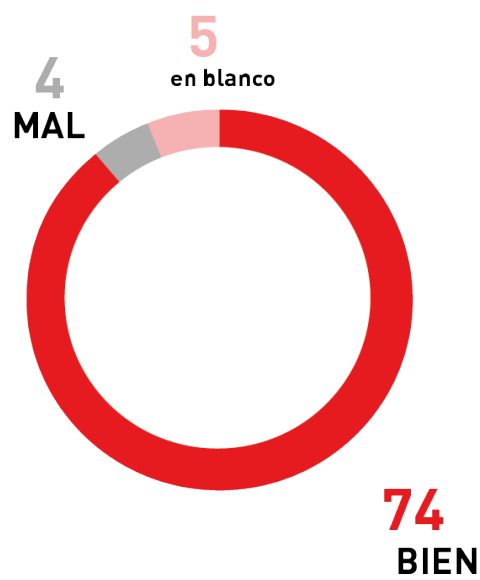


Gráfica 33. Dificultad de anclaje del airbag a la moto porcentual

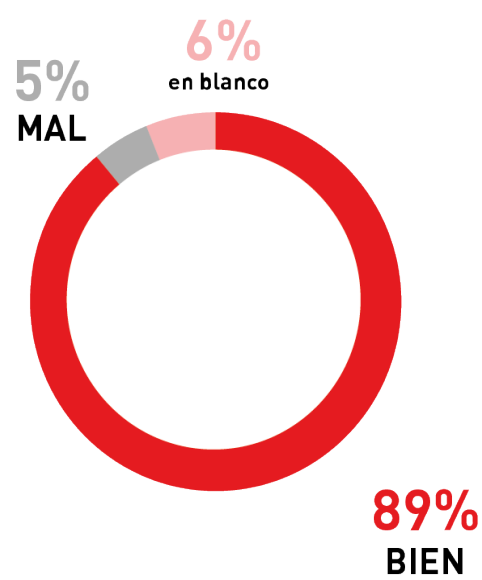
AJUSTE A TU FISONOMÍA

Este ajuste ergonómico a las características biométricas de los probadores, es un aspecto muy importante, ya que el conductor de la moto puede llegar a comprometer su seguridad de marcha cuando alguna característica de su equipamiento no sea la adecuada a sus particularidades biométricas (apretado, vibrando, con ajustes indebidos, etc.).

En estas pruebas, la opinión ha sido prácticamente unánime, con una adecuación correcta al 89% de nuestros probadores y probadoras .



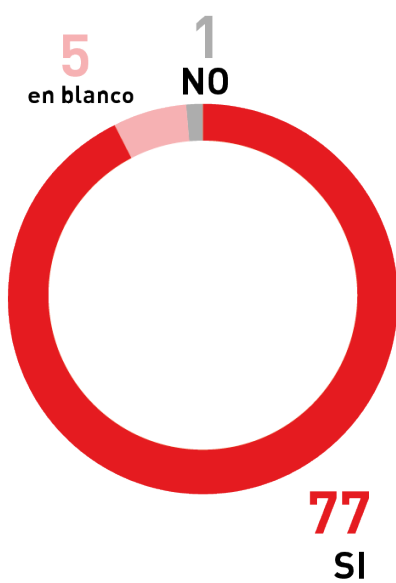
Gráfica 34. Datos de satisfacción del ajuste del airbag a la fisonomía del probador



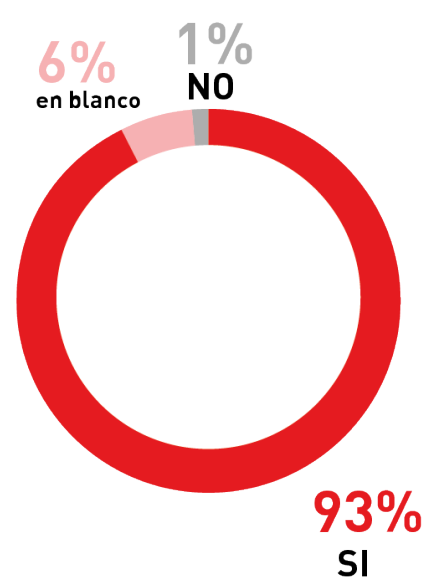
Gráfica 35. Datos de satisfacción del ajuste del airbag a la fisonomía del probador porcentualmente

¿RECOMENDARÍAS UTILIZAR EL AIRBAG A OTROS MOTEROS?

La percepción recibida por nuestros motoristas probadores, durante las jornadas y kilómetros en los que han estado probando el sistema airbag cedido, parece casi unánimemente positiva, ya que el 93% lo recomendarían a otros usuarios de moto, teniendo en cuenta que lo harían una vez que ellos ya lo han probado, por lo que la percepción como sistema “bueno” para la seguridad de la moto es muy importante.



Gráfica 36. Recomendaciones de utilización del airbag a otros motoristas

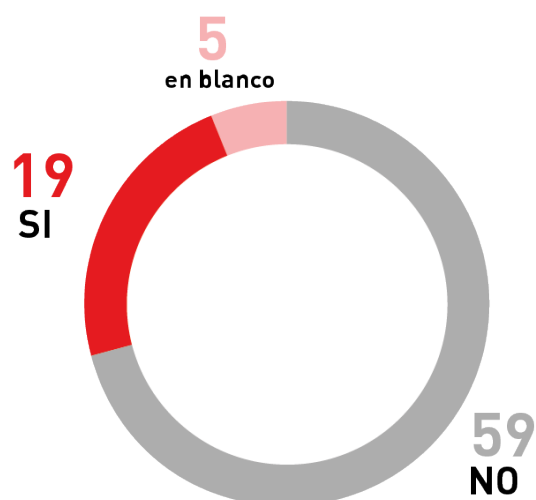


Gráfica 37. Recomendaciones de utilización del airbag a otros motoristas porcentualmente

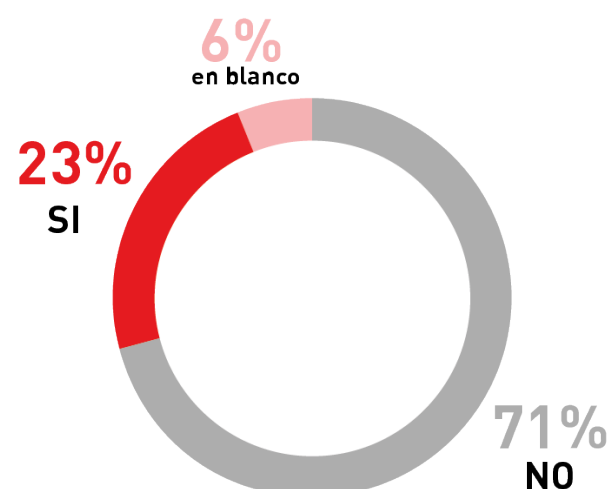
CON PASAJERO

UTILIZACIÓN CON PASAJERO TOTAL

El 23% de los probadores, un total de 19, se han equipado con airbag de moto y han conducido llevando pasajero en su moto, lo que puede ser representativo para el estudio. Hay que indicar que no conocemos aquellos casos en los que ambos ocupantes de la moto llevaban dos airbags, ya que siempre se les cedió un solo airbag por probador



Gráfica 38. Números de pruebas con pasajero



Gráfica 39. Números de pruebas con pasajero porcentualmente

COMODIDAD CON PASAJERO TOTALES

Se ha utilizado en 19 ocasiones en las que se ha combinado con el transporte conjunto del pasajero en la moto, no presentando problemas de adaptación ni de combinación con otros airbags que equipara el pasajero.

ACTIVACIÓN DEL AIRBAG

DATOS TOTALES DE ACTIVACIÓN DEL AIRBAG

En cuanto a la activación del airbag, solo se ha producido en tres ocasiones durante las pruebas. En dos de ellas, la activación ha sido provocada por el conductor para probar su efecto (ligera presión en el cuerpo) y en una tercera ha sido provocada por una caída en parado de conductor y acompañante, en la que ha saltado el airbag del conductor.

En ninguno de los casos se produjeron ningún tipo de lesiones.

PRUEBAS DE OTROS AIRBAGS

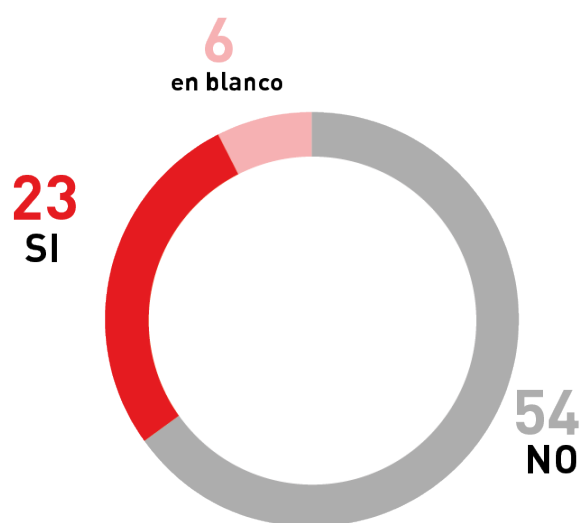
DATOS TOTALES DE PRUEBAS DE OTROS AIRBAGS

Se constata un cierto desconocimiento o falta de constatación de la utilidad del sistema airbag de moto por la mayoría de los conductores probadores, como un reflejo de la situación actual en el mundo de la moto, ya que entre nuestros probadores, más de la mitad de ellos, el 65% no había probado ningún tipo de airbag hasta ahora.

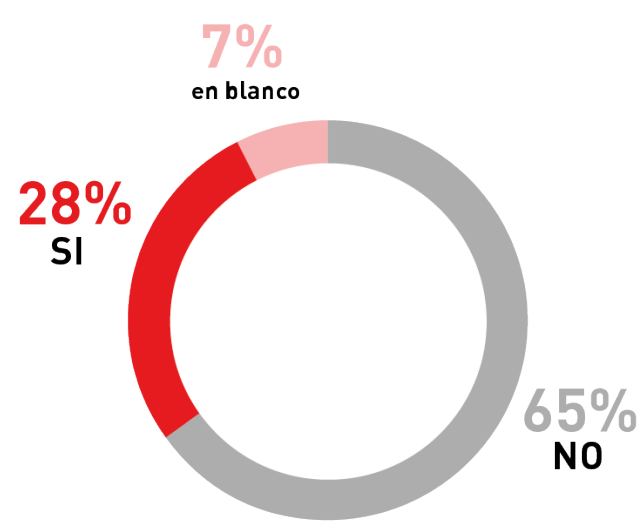
Los probadores no nos han identificado si los otros airbags que han probado son del tipo mecánico o electrónico, y nos han indicado que los que ya habían utilizado son de las siguientes marcas: HIT AIR, KLIM, DAINESE, ALPINESTARS, HELITE Y FURYGAN.

Se hace referencia en varias ocasiones a la mayor facilidad de uso de los airbags de accionamiento electrónico ya que no tienen el sistema del anclaje del tirante.

Además de la indicación de alguno de los participantes de que fue necesario que la comprobación y rearmado del airbag electrónico lo tuvo que realizar un distribuidor autorizado, no pudiendo hacerlo el propietario.



Gráfica 40. Número de pruebas de otros airbags



Gráfica 41. Pruebas de otros airbags porcentualmente

OBSERVACIONES:

- Comentarios referentes a la facilidad de utilización, no interfiriendo en la conducción de la moto.
- También se hace referencia en varias ocasiones al buen acabado del airbag, sus costuras y materiales, así como que es muy importante la elección adecuada de la talla para poder utilizarlo en conjunto con la chaqueta o el mono del conductor de la moto.
- Respecto al color hay disparidad de opiniones, ya que a algunos probadores les gustaría que el airbag dispusiera de colores más llamativos para ser más fácilmente identificables en tráfico o con condiciones meteorológicas adversas, y sin embargo algunos (menos) les gusta lo discreto de sus colores sobre todo para tráfico urbano.
- Buen diseño pensando en la colocación de objetos en los bolsillos exteriores del airbag.
- Hay comentarios referidos a la mayor comodidad de los airbags electrónicos que carecen de tirante de unión a la moto, a la hora de subir y bajar.
- Podría disponer de protección de espalda para que aumentara la seguridad cervical en caso de caída.
- Algunos probadores sugieren que se entregue una bombona de repuesto con el airbag, y comentan que el precio cercano a los 300 del chaleco airbag tipo 0.5 les parece económico y adecuado.
- Opinión generalizada de agradecimiento por haber podido participar en las pruebas y que “es un buen sistema de seguridad para moteros”.
- Como observaciones más repetidas por un elevado número de participantes, se encuentra la incomodidad del tirante de sujeción al chasis de la moto. Sobre todo se indica que es un sistema de enganche y desenganche incómodo para trayectos urbanos y para conducción por pistas fuera de carretera (posición de pie), no así cuando se hacen tramos por carretera abierta.
- En varias ocasiones el conductor de la moto indica que le ha resultado incómodo porque se le ha olvidado desengancharlo en recorridos urbanos al bajarse en repetidas ocasiones de la moto., y en uno de los casos este olvido ha hecho que se activara el airbag en parado.

5. Conclusiones

A la vista de los datos, y como resumen de los aspectos relacionados con la ergonomía y sensaciones de utilización de un airbag de moto, los aspectos más resaltables son los siguientes:

- Al 66% le ha transmitido sensación de seguridad.
- Esta sensación es mayor en los grupos de mayor edad (70% en media edad y 67% en veteranos), frente al 57% en jóvenes.
- También es mayor entre los usuarios de motos tipo megascooter (86%) y la menor entre los de los scooters (38%).
- El ajuste del sistema a la fisonomía del conductor de la moto es bueno en el 89% de los probadores.
- El 93% de los probadores recomendarían el uso del airbag de moto al resto de usuarios de motocicletas

Después de estar trabajando durante casi un año con estos sistemas airbags y con todo tipo de conductores de motos, nos gustaría hacer una serie de comentarios/recomendaciones sobre el trabajo experimental realizado:

- Bien se trate de un sistema airbag de accionamiento mecánico o electrónico, sin duda supone un gran avance en seguridad pasiva para el conductor/pasajero de una moto.
- Al detectar cierto desconocimiento, es importante dar a conocer al colectivo motociclista el sistema airbag de moto, así como sus características y aplicaciones en seguridad. La información podría diseminarse en autoescuelas, empresas y trabajadores que utilicen la moto como herramienta de trabajo y, también, como modo de desplazamiento al trabajo, etc.
- La formación en este sentido sería fundamental, para todo tipo de colectivos motociclistas, tanto los aficionados como los profesionales.
- Deberían tenerse en cuenta por parte de los fabricantes de airbags, las especificidades ergonómicas en cuanto a diseño para hombre/mujer y para colectivos profesionales como repartidores/fuerzas de orden público.
- Al suponer un sistema de aplicación directa a cualquier tipo de motociclista, independiente de la moto que conduzca, sería muy importante la implicación de todos los fabricantes de motocicletas para implementar/apoyar la utilización de este sistema entre los conductores de motos.
- Es necesario que la legislación culmine con la regulación completa de los sistemas airbag, tanto los de accionamiento mecánico como los electrónicos, ya que actualmente se encuentra en desarrollo .
- La facilidad de adquisición del sistema es un punto a favor de su implantación en el mundo motociclista, lo que pasa por un ajuste máximo de sus precios de adquisición así como de poder adquirir recambios por separado para su correcta conservación.
- La descripción de airbags en este estudio no debe entenderse como una recomendación de un modelo o fabricante frente a los otros.
- Se incluye un listado de fabricantes y modelos de airbags mecánicos y electrónicos como ANEXO.

6. Índice de figuras, gráficas y tablas

Figura 1.	Prueba crash test en CESVIMAP	5
Figura 2.	Fuente: Fundación MAPFRE	8
Figura 3.	Estudio “No le llames paquete”	9
Figura 4.	Crash test desarrollado para el estudio “No le llames paquete”	10
Figura 5.	Crash test desarrollado para el estudio “No le llames paquete”	10
Figura 6.	Unidad de mando y sensorización de un airbag de moto electrónico	12
Figura 7.	Etiqueta de identificación de airbag mecánico	13
Figura 8.	Motocicleta empleada: Suzuki GSX-R 1000, modelo 2008	16
Figura 9.	Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5	17
Figura 10.	Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0	17
Figura 11.	Sustitución de la botella que contiene el gas a presión	18
Figura 12.	Dirección del impacto de la moto contra el coche	18
Figura 13.	Conductor y pasajero con chalecos. Antes del crash test	19
Figura 14.	Fotograma del crash test	19
Figura 15.	Fotograma del crash test	20
Figura 16.	Posiciones finales tras el crash test	20
Figura 17.	Chalecos airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5 (conductor) y 1.0 (pasajero)	21
Figura 18.	Página web de la marca	21
Figura 19.	Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5	21
Figura 20.	Características chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 0.5	23
Figura 21.	Certificación del modelo 0.5	24
Figura 22.	Chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0	25
Figura 23.	Características chaleco airbag mecánico marca Aspar Air modelo 1.0	25
Figura 24.	Certificación del modelo 1.0	26
Figura 25.	Secuencia de pasos para la sustitución de la botella que contiene el gas a presión	27
Figura 26.	Capacidad de las botellas de gas	28
Figura 27.	Otros elementos de recambio disponibles	28
Gráfica 1.	Uso de elementos de protección en motocicletas y ocupantes fallecidos.	6
Gráfica 2.	Uso del casco en fallecidos en ciclomotor. Fuente: Fundación MAPFRE	7
Gráfica 3.	Tipos de motos participantes, por número	39
Gráfica 4.	Tipos de motos participantes, porcentualmente	39
Gráfica 5.	Número de mujeres y hombres participantes	39
Gráfica 6.	Porcentajes de participación femenina y masculina	39
Gráfica 7.	Número de participantes agrupados por edad	40
Gráfica 8.	Porcentajes de participantes agrupados por edad	40
Gráfica 9.	Tipos de permisos de conducir de los participantes	40
Gráfica 10.	Tipos de permisos de conducir de los participantes porcentualmente	40
Gráfica 11.	Kilómetros recorridos por los participantes (kilometraje máximo, mínimo y medio)	41
Gráfica 12.	Kilómetros de prueba de cada participante (kilometraje máximo, mínimo y medio)	41
Gráfica 13.	Sensación de seguridad equipando el airbag	42
Gráfica 14.	Sensación de seguridad equipando el airbag porcentualmente	42
Gráfica 15.	Sensación de seguridad en grupo de edad joven	42

Gráfica 16.	Sensación de seguridad en grupo de edad medio	43
Gráfica 17.	Sensación de seguridad en grupo de edad veterano	43
Gráfica 18.	Sensación de seguridad en los probadores de motos CUSTOM	44
Gráfica 19.	Sensación de seguridad en los probadores de motos RETRO	44
Gráfica 20.	Sensación de seguridad en los probadores de motos MEGASCOOTER	44
Gráfica 21.	Sensación de seguridad en los probadores de motos NAKED	45
Gráfica 22.	Sensación de seguridad en los probadores de motos SCOOTER	45
Gráfica 23.	Sensación de seguridad en los probadores de motos SPORT	45
Gráfica 24.	Sensación de seguridad en los probadores de motos TRAIL	46
Gráfica 25.	Sensación de seguridad en los probadores de motos TURISMO	46
Gráfica 26.	Datos de tipo de sensación de marcha equipando el airbag	47
Gráfica 27.	Datos de tipo de sensación de marcha equipando el airbag porcentualmente	47
Gráfica 28.	Datos de sensación en parado equipando el airbag	47
Gráfica 29.	Datos de sensación en parado equipando el airbag porcentualmente	47
Gráfica 30.	Sensación de peso equipando el airbag	48
Gráfica 31.	Sensación de peso equipando el airbag porcentualmente	48
Gráfica 32.	Dificultad de anclaje del airbag a la moto	48
Gráfica 33.	Dificultad de anclaje del airbag a la moto porcentual	48
Gráfica 34.	Datos de satisfacción del ajuste del airbag a la fisonomía del probador	49
Gráfica 35.	Datos de satisfacción del ajuste del airbag a la fisonomía del probador porcentualmente	49
Gráfica 36.	Recomendaciones de utilización del airbag a otros motoristas	49
Gráfica 37.	Recomendaciones de utilización del airbag a otros motoristas porcentualmente	49
Gráfica 38.	Números de pruebas con pasajero	50
Gráfica 39.	Números de pruebas con pasajero porcentualmente	50
Gráfica 40.	Número de pruebas de otros airbags	52
Gráfica 41.	Pruebas de otros airbags porcentualmente	51

Tabla 1. Distribución de lesiones en zona del cuerpo. Fuente: : Fundación MAPFRE	6
--	---

7. ANEXO

MECÁNICO

DISEÑO	MARCA	MODELO
CHALECO	Airobag	WISE VEST
CHALECO	Airobag	WISE KIDS
CHALECO	Airobag	CHOPPER VEST
CHALECO	ALLSHOT	AIRV2
CHALECO	ALLSHOT	AIRV3
CHALECO	ALLSHOT	ROADSAFE
CHALECO	ALLSHOT	EASYSAFE
CHALECO	ALLSHOT	ASPAIR AIR 0.5
CHALECO	Aspar	ASPAIR AIR 1.0
CHALECO	Aspar	SMART 3.0
CHALECO	Bela	C-PROTECT AIR
CHALECO	Bering	DH-HAIR
CHALECO	Duhan	AirVest
CHALECO	GP-AIR	GPA-S021
CHALECO	GP-AIR	GPA-S021HRF
CHALECO	GP-AIR	GPA-S021RF
CHALECO	Held	Air Vest
CHALECO	Helite	Turtle 2
CHALECO	Helite	Turtle 2 Hi-Vis
CHALECO	Helite	GP AIR
CHALECO	Helite	Custom
CHALECO	Helite	AirNest
CHALECO	Hit Air	MLV2-RC
CHALECO	Hit Air	MLV2-P
CHALECO	Hit Air	MLV2-C
CHALECO	Hit Air	MLV2-HM (XS)
CHALECO	Hit Air	RS-1
CHALECO	Hit Air	MLV2-YC
CHALECO	Motoairbag	MAB V2 PLUS
CHALECO	Motoairbag	MAB V3
CHALECO	Motowolf	MDL00513
CHALECO	Rock Tool Co	Touring Pro
CHALECO	Rock Tool Co	AIR PACK
CHALECO	Rock Tool Co	Mirage
CHALECO	Shiro Helmets	SHIRO
CHALECO	Spidi	Air DPS
CHAQUETA	Motoairbag	MAB V4
CHAQUETA	ALLSHOT	AIRSAFE
CHAQUETA	Helite	Touring B
CHAQUETA	Helite	Vended
CHAQUETA	Helite	Roadster
CHAQUETA	Helite	Xena
MOCHILA	Helite	H-MOON
MOCHILA	Motoairbag	CITY AIRBAG
MOCHILA	Motoairbag	MAB VZERO PLUS
MONO	Spidi	T-2 NECK DPS

ELECTRÓNICO

DISEÑO	MARCA	MODELO
CHALECO	Alpinestars	TECH-AIR 3 AIRBAG SYSTEM
CHALECO	Alpinestars	STELLA TECH-AIR 3 LADY AIRBAG SYSTEM
CHALECO	Alpinestars	TECH-AIR 5 AIRBAG SYSTEM
CHALECO	Alpinestars	TECH-AIR STREET-E AIRBAG SYSTEM
CHALECO	Alpinestars	TECH-AIR RACE-E SYSTEM
CHALECO	Dainese	SMART JACKET
CHALECO	Dainese	SMART JACKET
CHALECO	Dainese	SMART JACKET LADY
CHALECO	Dainese	SMART JACKET HI-VIS
CHALECO	Dainese	SMART JACKET LEATHER
CHALECO	Ixon	U03
CHALECO	Furygan	VEST FURY
CHAQUETA	RST* Airbag aparte	*ADVENTURE-X AIRBAG MENS TEXTILE
CHAQUETA	RST* Airbag aparte	*PRO SERIES PARAGON 6 AIRBAG MENS TEXTILE
CHAQUETA	RST* Airbag aparte	*PRO SERIES PARAGON 6 AIRBAG LADIES TEXTILE
CHAQUETA	RST* Airbag aparte	*SABRE AIRBAG TEXTIL
CHAQUETA	RST* Airbag aparte	*SABRE AIRBAG CUERO
CHAQUETA	Dainese	*FUSION AIRBAG CUERO
CHAQUETA	Dainese	STELVIO D-AIR® D-DRY® XT
CHAQUETA	Dainese	CYCLONE D-AIR
CHAQUETA	Dainese	RACING 3 D-AIR LADY LEATHER
CHAQUETA	Dainese	CARVE MASTER 2 D-AIR GORE-TEX
CHAQUETA	Dainese	MISANO D-AIR
CHAQUETA	Dainese	SMART JACKET LS
CHAQUETA	Dainese	SMART JACKET LS
CHAQUETA	Dainese	SMART JACKET LS SPORT
CHAQUETA	Dainese	SMART JACKET LS SPORT
CHAQUETA	Dainese	
CHAQUETA	Dainese	TUONO D-AIR LEATHER JACKET
MONO	Dainese	MUGELLO RR D-AIR PERF. SUIT
MONO	Dainese	MISANO 2 D-AIR PERF. 1PC SUIT
MONO	Dainese	MISANO 2 D-AIR LADY PERF. 1PC SUIT
MONO	Dainese	D-AIR RACING
MONO	Dainese	AVRO D-AIR 2PCS SUIT
MONO	Alpinestars	TECH-AIR 10 AIRBAG SYSTEM
MONO	Bela	1 PC ARAGONE HELITE AIR-PRO
MONO	RST* Airbag aparte	*PODIUM AIRBAG
MONO	RST* Airbag aparte	*PRO SERIES EVO AIRBAG
MONO	RST* Airbag aparte	* V4.1 EVO KANGAROO AIRBAG MENS LEATHER

Fundación **MAPFRE**