



Experiencia de CESVIMAP en ADAS

Enrique Zapico Alonso
Ingeniero Industrial
Jefe del Dpto. de Electromecánica
CESVIMAP

**Hacia la seguridad de serie en
todos los vehículos**
Madrid, 11 de septiembre de 2018



1. Actividades sobre ADAS en CESVIMAP

Análisis y ensayos de sistemas ADAS:

- AEB Urbano/ Alerta de Colisión Frontal
- AEB para peatones/ Detección y alerta de peatones
- LDW / LKS (Lane Departure Warning / Lane Keeping System)
- Automatic Parking System
- Rear Cross Traffic Alert
- Traffic Signals Recognition
- Adaptive Cruise Control
- Blind Spot Information System (BLIS)

Estudio de los sistemas y sus componentes:

- Camara
- RADAR
- LIDAR

Evaluación de la reparabilidad y la calibración

Definición de protocolos de ensayo



2. Vehículos y sistemas ADAS ensayados en CESVIMAP

#	BRAND	MODEL	Urban AEB	Pedestrian AEB	LKA-LWD	BLIS	Active Cruise Control	Rear Cross Traffic Alert	Traffic Signals Recognition	Automated Park Assist
1	ALFA ROMEO	GIULIA 2.0 SUPER	X	X	X	X	O	X	O	O
2	AUDI	A4 2.0 TDI	O	O	O	O	O	O	X	O
3	AUDI	Q2 1.4 TFSI	X	X	X	X	X	X	X	O
4	BMW	530 XDRIVE	X	X	O	O	O	O	O	O
5	CITRÖEN	C3 AIRCROSS BLUE HDI	X	X	X	X	O	O	X	X
6	CITRÖEN	C3 PURE TECH 110	X	X	X	X	O	O	O	O
7	FORD	FIESTA 1.0 TITANIUM	X	X	X	O	X	O	X	X
8	HONDA	JAZZ ELEGANCE	X	O	X	O	O	O	O	O
9	HYUNDAI	I30 1.4TGDI STYLE	X	X	X	X	X	X	X	O
10	HYUNDAI	IONIQ PHEV 1.6GDI STYLE	X	X	X	X	X	O	O	O
11	HYUNDAI	KONA 1.6TGDI 4x4	X	X	X	X	O	X	X	O
12	HYUNDAI	TUCSON 1.7CRDI STYLE	X	O	X	X	O	X	X	O
13	HYUNDAI	IONIQ HYBRID STYLE	X	O	X	X	X	X	O	O
14	INFINITY	Q30 1.5D PREMIUM	X	O	X	O	O	O	X	O
15	JAGUAR	XE 2.0D PURE	X	O	X	X	X	X	O	X
16	KIA	NIRO 1.6 HEV DRIVE	X	X	X	O	X	O	O	O
17	KIA	RIO 1.0 T-GDI	X	X	X	O	O	O	O	O

1/3

2. Vehículos y sistemas ADAS ensayados en CESVIMAP

#	BRAND	MODEL	Urban AEB	Pedestrian AEB	LKA-LWD	BLIS	Active Cruise Control	Rear Cross Traffic Alert	Traffic Signals Recognition	Automated Park Assist
18	KIA	STONIC 1.0 T-GDI TECH	X	X	X	O	O	O	O	O
19	LAND ROVER	DISCOVERY SPORT 2.0 HSE	X	O	X	X	O	X	X	O
20	LEXUS	RX450h LUXURY	X	X	X	X	X	X	X	X
21	LEXUS	RC300h F SPORT	O	O	X	X	O	X	O	O
22	MAZDA	6 SEDAN 2.0 STYLE +	O	O	O	X	O	X	O	O
23	MERCEDES-BENZ	CLA 200	X	O	O	X	X	O	O	O
24	MERCEDES-BENZ	GLC 250 4-MATIC COUPE	X	X	X	X	X	O	X	X
25	MITSUBISHI	OUTLANDER PHEV KAITEKI	X	X	O	O	X	X	O	O
26	NISSAN	MICRA 1GT TEKNA	X	X	X	X	O	O	X	O
27	OPEL	INSIGNIA 1.5T	X	X	X	X	X	X	X	O
28	OPEL	MOKKA X 1.6CDTI 4x2	X	O	X	O	O	O	X	O
29	PEUGEOT	3008 2.0 BLUE-HDI GT-LINE	X	X	X	X	O	O	X	X
30	RENAULT	GRAND SCENIC 1.6DCI EDITION	X	X	X	X	X	X	X	X
31	RENAULT	GRAND SCENIC TCE 130	X	X	X	X	O	O	X	X
32	RENAULT	KOLEOS 2.0 DCI INITIALE	X	X	X	X	O	O	X	O
33	RENAULT	MEGANE 1.2TCE ENERGY ZEN	X	X	X	X	X	O	X	X
34	SEAT	LEON ST 2.0TDI	X	X	X	O	O	O	O	O

2/3

2. Vehículos y sistemas ADAS ensayados en CESVIMAP

#	BRAND	MODEL	Urban AEB	Pedestrian AEB	LKA-LWD	BLIS	Active Cruise Control	Rear Cross Traffic Alert	Traffic Signals Recognition	Automated Park Assist
35	SKÖDA	FABIA 1.2 TSI DSG STYLE	X	O	O	O	O	O	O	O
36	SKÖDA	KODIAQ 2.0 TDI STYLE DSG	X	X	X	X	X	X	X	X
37	SSANGYONG	TIVOLI D16T LIMITED 4x2	X	X	X	O	O	O	X	O
38	SSANGYONG	XLV D16T LIMITED AUT.	X	X	X	O	O	O	O	O
39	SUBARU	XV 2.0 CVT SPORT PLUS	X	X	X	O	X	O	O	O
40	TOYOTA	AYGO 1.0 VVT-I X-WAVE	X	O	X	O	O	O	O	O
41	TOYOTA	C-HR 125 DYNAMIC PLUS	X	X	X	X	X	X	X	X
42	TOYOTA	RAV 4 2.5 HYBRID AWD	X	X	X	O	X	O	X	O
43	VOLKSWAGEN	ARTEON 2.0 TDI ELEGANCE	X	X	X	X	X	X	X	X
44	VOLKSWAGEN	PASSAT 2.0 TDI DGS ADVANCE	X	X	X	X	X	X	X	X
45	VOLKSWAGEN	POLO 1.0 TSI ADVANCE	X	X	X	O	X	O	O	O
46	VOLKSWAGEN	T-ROC 1.0 TSI ADVANCE	X	X	X	O	X	O	O	O
47	VOLVO	S90 D5 AWD INSCRIPTION	X	X	X	X	X	X	X	X
48	VOLVO	V90 T6 AWD INSCRIPTION	X	X	X	X	X	X	X	X

3/3

Alrededor de 50 vehículos de 25 fabricantes distintos

Hacia la seguridad de serie en todos los vehículos

3. Test de ensayos desarrollados

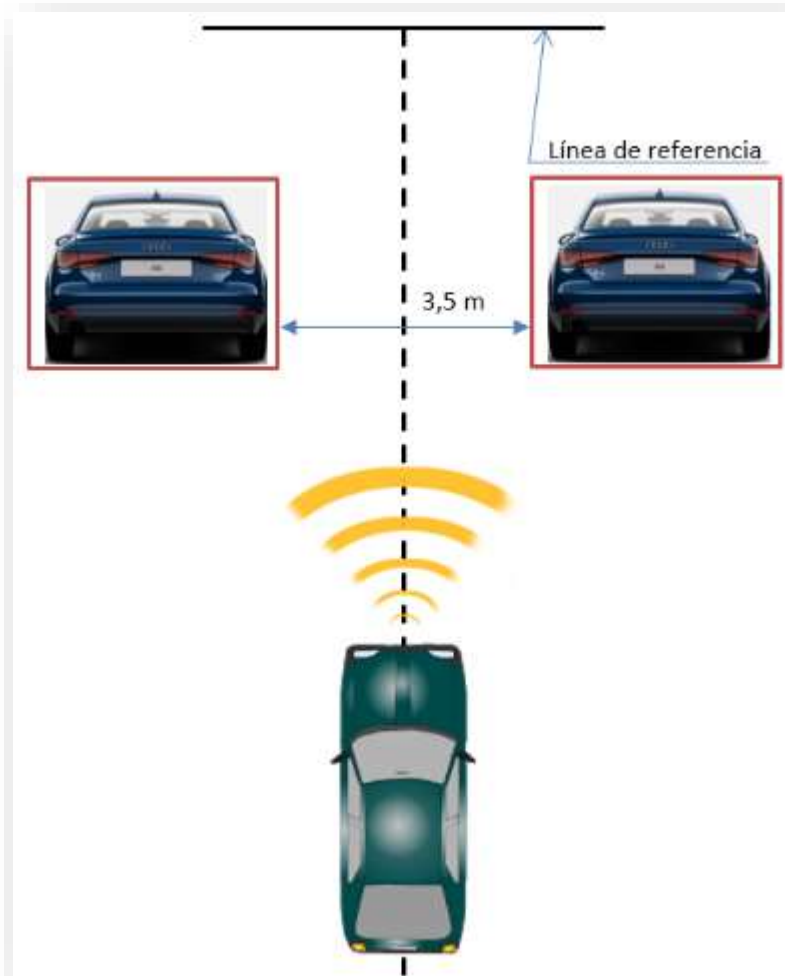
3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)

Tipo 0: Falso positivo

Pasar entre dos vehículos, separados 3,5 metros.

El sistema AEB no debe funcionar

Representan condiciones de tráfico reales: vehículos a ambos lados y con la anchura estándar de una vía en España.



3. Test de ensayos desarrollados

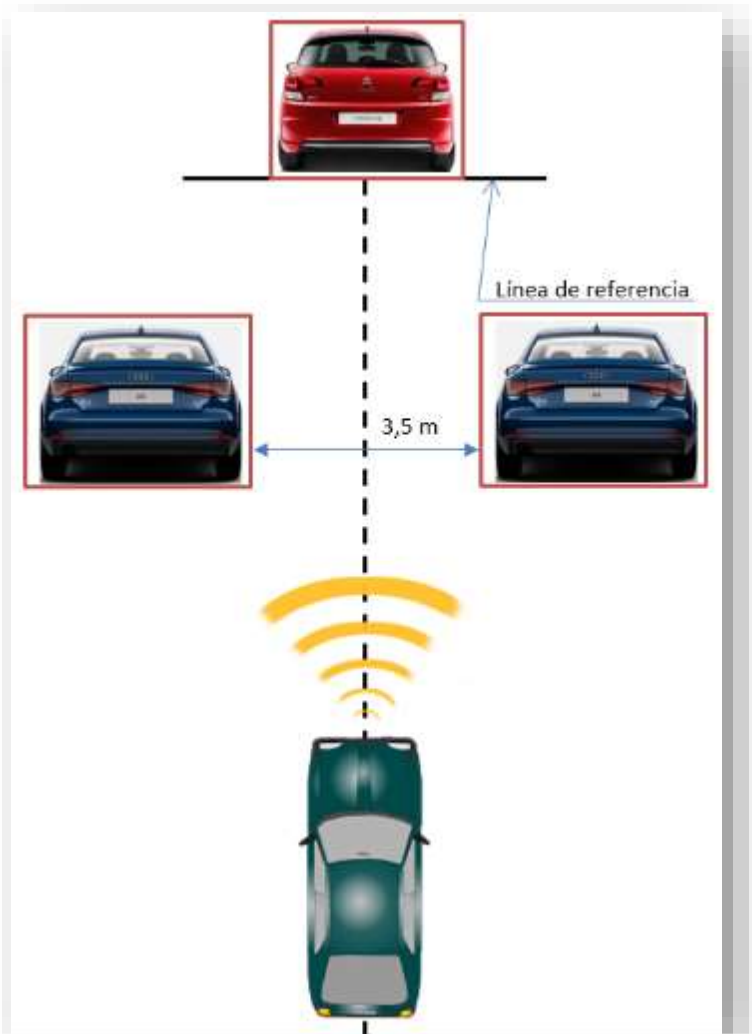
3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)

Tipo 1: AEB Urbano / FWC

Conducir contra la parte trasera de un vehículo (dummy) parado.

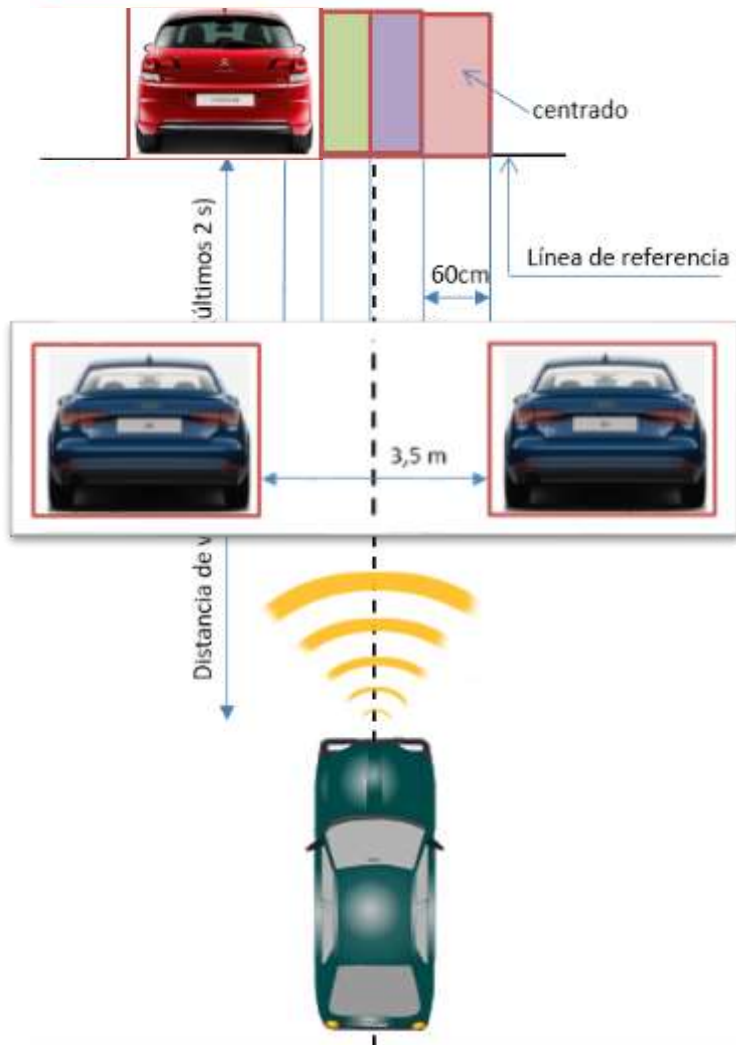
Se va incrementando la velocidad hasta los 50 km/h

Registramos si frena, si advierte, si evita la colision o si solo reduce la gravedad de la colision para cada una de las velocidades de ensayo



3. Test de ensayos desarrollados

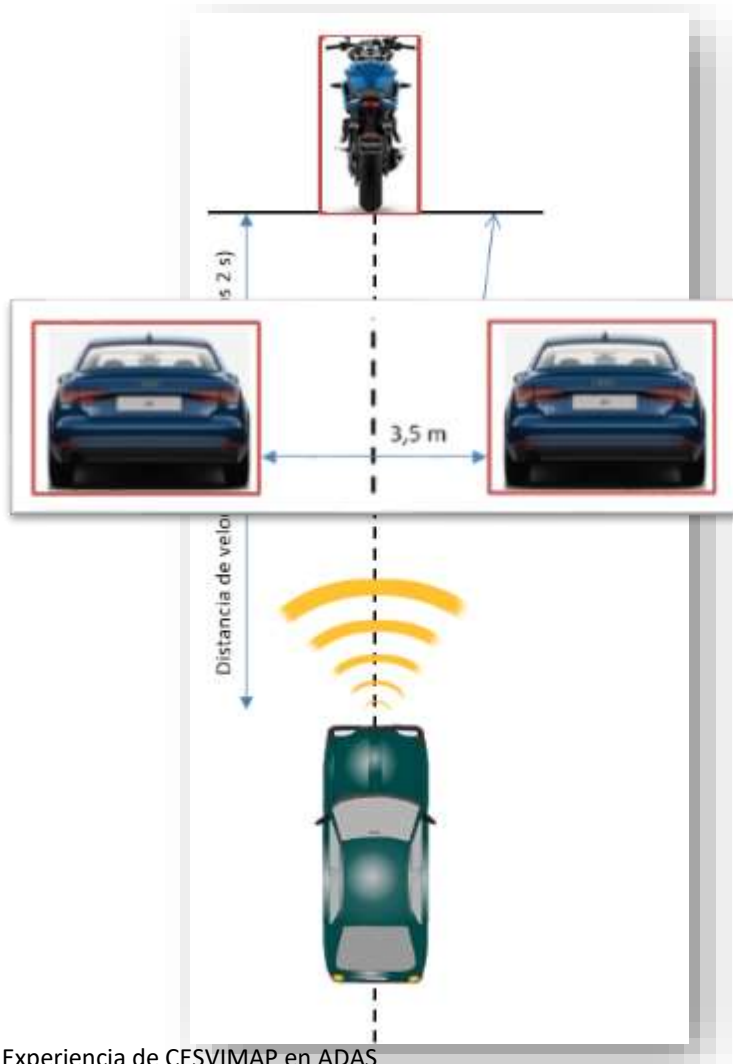
3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)



Tipo 2: AEB Urbano/ FWC (con offset)

3. Test de ensayos desarrollados

3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)



Tipo 3: Detección de motocicletas

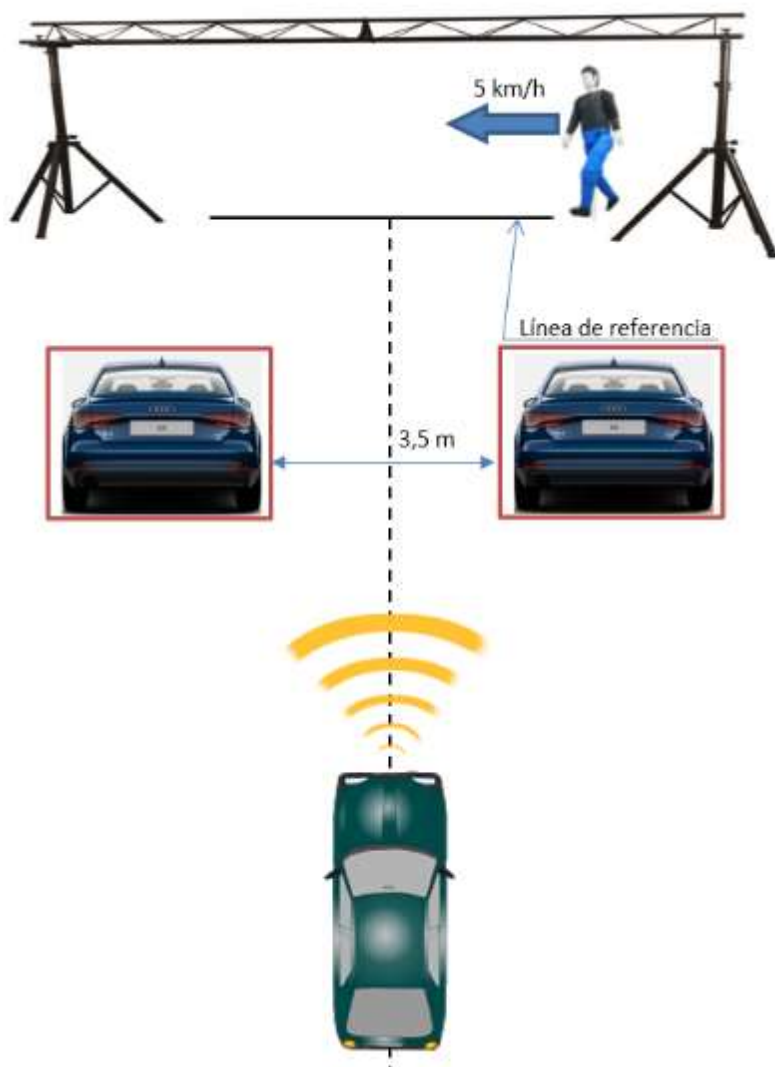
Ensayo equivalente al Tipo 1 pero conduciendo contra motocicleta (dummy).

En España es esencial que el AEB urbano sea capaz de reconocer y reaccionar ante motocicletas en núcleos urbanos.

3. Test de ensayos desarrollados

3.1. Detección de Peatones

Tipo 4: AEB de peatones



3. Test de ensayos desarrollados

3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)

ABT® (AEB Block Tester):

- Dummy de vehículo de **bajo coste** y que **no daña el vehículo ensayado**
- Válido para todos los tipos de sensores: Camara, RADAR y LIDAR
- Desarrollado y patentado por CESVIMAP



3. Test de ensayos desarrollados

3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)

Urban AEB (LIDAR sensor)



Urban AEB (RADAR sensor +CAMERA)



3. Test de ensayos desarrollados

3.1. AEB (Autonomous Emergency Braking)



3. Test de ensayos desarrollados

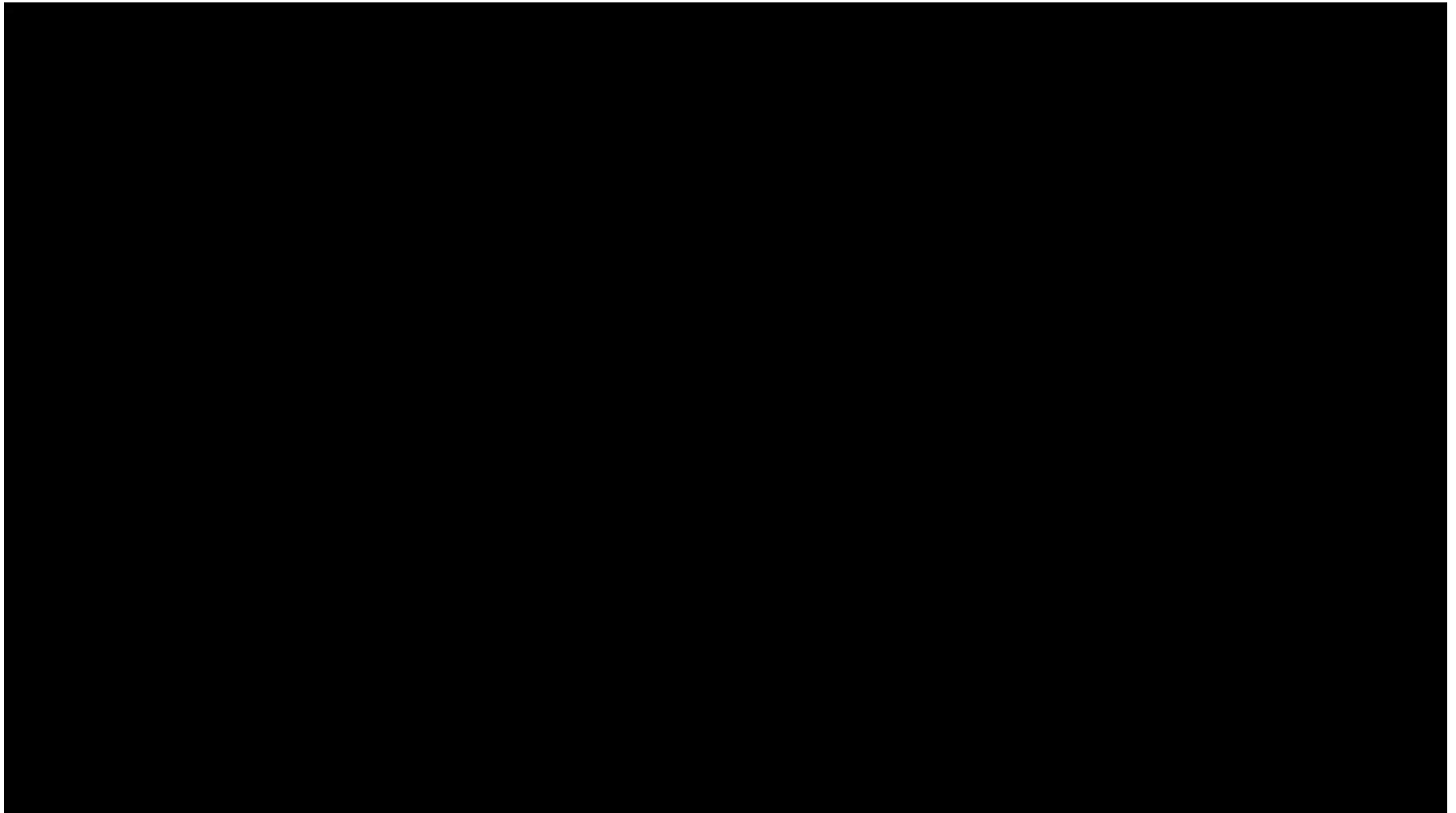
3.1. Detección de Peatones





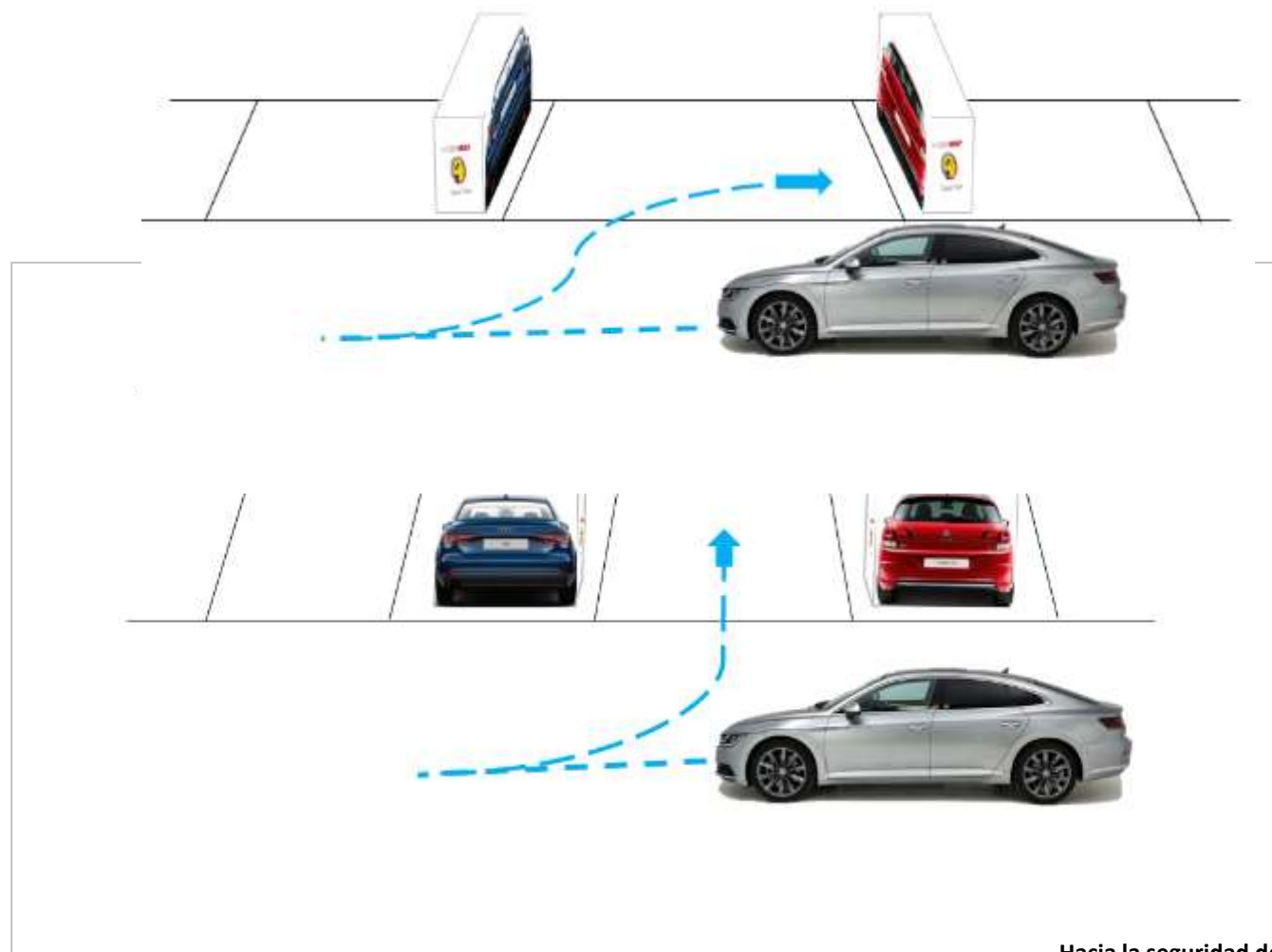
3. Test de ensayos desarrollados

3.2. LDW / LKS (Lane Departure Warning / Lane Keeping System)



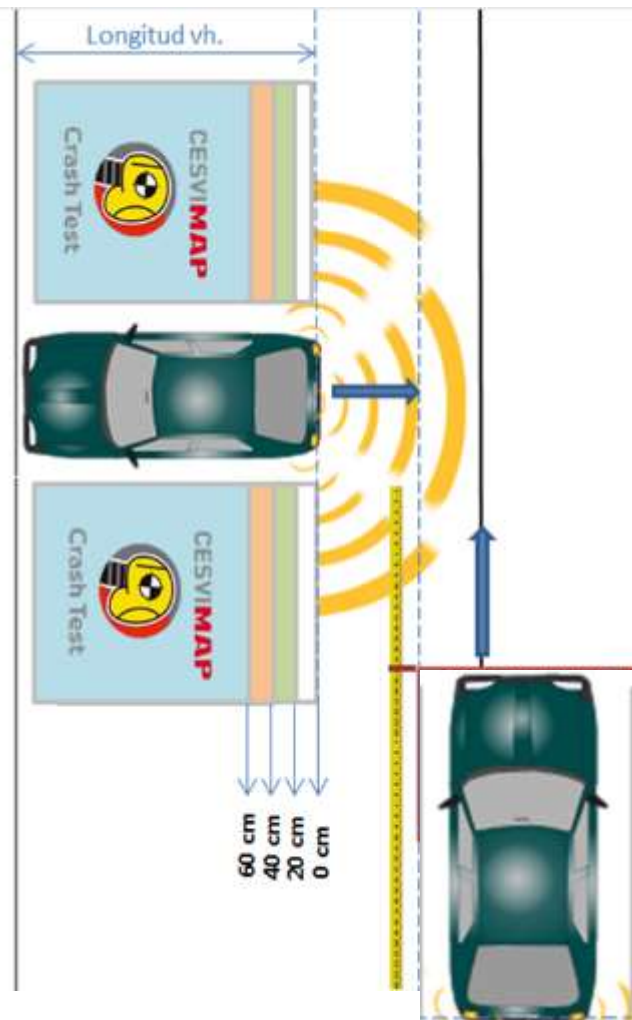
3. Test de ensayos desarrollados

3.3. Sistemas de aparcamiento automático



3. Test de ensayos desarrollados

3.4. Alerta de tráfico trasero cruzado



ENSAYOS SISTEMA AVISO TRÁFICO CRUZADO				
OFFSET DE DETECCIÓN				
0 cm de offset				
V= 15 km/h	DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
20 cm de offset				
V= 15 km/h	DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
40 cm de offset				
V= 15 km/h	DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
60 cm de offset				
V= 15 km/h	DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	
DISTANCIA DE DETECCIÓN				
Bloque a 15 km/h				
DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Dist. de detección =	m
Bloque a 20 km/h				
DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Dist. de detección =	m
Bloque a 25 km/h				
DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	Dist. de detección =	m
ENSAYO DE FRENADA				
Bloque a 20 km/h				
DETECCIÓN	SI <input type="checkbox"/>	NO <input type="checkbox"/>	FRENADO AUTÓNOMO	SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>

3. Test de ensayos desarrollados

3.5. Reconocimiento de señales de tráfico

ENSAYOS SISTEMA RECONOCIMIENTO DE SEÑALES			
	VISUALIZA SEÑALES DE TRÁFICO	SI	AL CRUZAR LA SEÑAL DE TRÁFICO (< 3") <input type="checkbox"/>
			CON RETARDO TRAS CRUZARLA <input type="checkbox"/>
			A AMBOS LADOS DE LA CALZADA <input type="checkbox"/>
			ÚNICAMENTE AL LADO DERECHO <input type="checkbox"/>
		NO	_____
	AVISA AL REBASAR EL LÍMITE DE VELOCIDAD	SI	OPCION DE ACTUAR <input type="checkbox"/>
			NO ES ACTIVO <input type="checkbox"/>
		NO	_____
	VISUALIZA SEÑALES INFORMATIVAS, DE INICIO Y FIN DE LIMITACIÓN/PROHIBICIÓN Y SEÑALES DE VELOCIDAD DIGITALES		SI <input type="checkbox"/>
			NO <input type="checkbox"/>
	VISUALIZA SEÑALES DE LÍMITE DE VELOCIDAD POR OBRA		SI <input type="checkbox"/>
			NO <input type="checkbox"/>
	VISUALIZA SEÑALES DE LÍMITE DE VELOCIDAD CONDICIONADAS		SI <input type="checkbox"/>
			NO <input type="checkbox"/>

4. Clasificación de los vehículos basados en la respuesta de sus sistemas ADAS

Con todos los datos obtenidos en los ensayos de los sistemas ADAS, y la efectividad y calidad de los mismos, hemos desarrollado una clasificación de vehículos de cara al establecimiento de la prima del seguro de MAPFRE

CESVIMAP		EVALUACIÓN ADAS		<small>Cod. MAPFRE</small> 00103114
HYUNDAI		MARCA	MODELO	VERSIÓN
		HYUNDAI	KONA	1.6 TGDI 177CV 4X4 DCT STYLE
ADAS INCORPORADOS		EVALUACIÓN DE SISTEMAS (CRITERIOS CESVIMAP)		FUNCIONAMIENTO DE SISTEMAS (BUENO / REGULAR / MALO)
<input checked="" type="checkbox"/>	Advertencia de Colisión Frontal			REGULAR. Puntuamiento <u>30pts</u> por ejemplo, en alguna de las ocasiones ensayadas a 35 km/h el sistema inició la frenada, posteriormente sobre el freno y colisionó con el obstáculo. El sistema no funcionó a 50 km/h.
<input checked="" type="checkbox"/>	Frenado Autónomo de Emergencia (AEB)			REGULAR. Funciona bien hasta 30 km/h. La prueba se realizó con el <u>dummy</u> en estático.
<input checked="" type="checkbox"/>	Frenado Autónomo de Emergencia con detección de peatones (PDW)			BUENO. También avisa por pantalla central.
<input type="checkbox"/>	Sistema de Aparcamiento Asistido	-		BUENO. Aviso acústico y parpadeo del indicador del retrovisor al accionar el intermitente. También avisa en el <u>head-up display</u> .
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de Alerta de Tráfico Cruzado	-		BUENO. Guiado de carril correcto, pero cuando se realiza un rebasamiento forzoso, avisa una vez se ha rebasado la línea. El sistema se desconecta al segundo aviso de toma de volante.
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de Alerta de Ángulo Muerto	-		BUENO
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de Aviso de Abandono Involuntario de Carril (LIDW)			BUENO
<input checked="" type="checkbox"/>	Sistema de Ayuda al Mantenimiento de Carril (LKS)	-		BUENO
<input checked="" type="checkbox"/>	Reconocimiento de Señales de Tráfico (TSA)	-		BUENO
<input type="checkbox"/>	Control de Crucero Adaptativo (ACC)	-		
<input type="checkbox"/>	Frenado Autónomo en Marcha Atrás (REAR AEB – RAEB)	-		
<input type="checkbox"/>	Conducción Automática en Tráfico Denso	-		
<input checked="" type="checkbox"/>	Ayuda al Arranque en Pendiente	-		BUENO

5. Futuros sistemas a ensayar

5.1. ISA (Intelligent Speed Assistance)

Velocidad legal **VS** velocidad inadecuada



Contextualización de la velocidad:

- Lluvia, nieve
- Niebla
- Hielo
- Luminosidad
- Incidencias de tráfico
- ...



¿Obligatorio? ¿Desconectable?
Aceptación por parte de los usuarios



¿Preguntas?

Muchas gracias

Enrique Zapico Alonso

Ingeniero Industrial

Jefe del Dpto. de Electromecánica

CESVIMAP

ezapico@cesvimap.com