



Universidad Politécnica de Madrid
E.T.S. Ingenieros Industriales



F.F.I.I.

**ESTUDIO SOBRE LA
INTRODUCCIÓN DE MEJORAS
TÉCNICAS Y DE SEGURIDAD EN LOS
VEHÍCULOS PARA EL TRANSPORTE
DE ESCOLARES Y DE PERSONAS
DISCAPACITADAS**

INFORME FINAL

(Memoria)

**REALIZADO POR: Fundación para el Fomento y la Innovación Industrial
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Madrid**

**PRESENTADO A: Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por
Carretera
Ministerio de Fomento**

Madrid, Septiembre de 2000.



EQUIPO TÉCNICO

Directores del Estudio:

- D. Francisco Aparicio Izquierdo, Dr. Ingeniero Industrial.
- D. Andrés García Gracia, Dr. Ingeniero Industrial.

Coordinador del estudio:

- D. Miguel Sánchez Lozano, Ingeniero Industrial.

Equipo Técnico Participante en el Estudio:

- D. Francisco Javier Páez Ayuso, Dr. Ingeniero Industrial.
- D. Adolfo Díaz Carrasco, Ingeniero Industrial.
- Dña. María Teresa Vicente Corral, Ingeniera Industrial.
- D. Angel Luis Martín López, Ingeniero Industrial.
- D. José Ramón Sequí Martínez, Ingeniero Industrial.
- D. Antonio Rodríguez Senín, Ingeniero Industrial.
- D. Vicente Martínez García, Becario FFII.



ENTIDADES COLABORADORAS

Durante la realización del trabajo se ha contado con la colaboración de los siguientes organismos y empresas:

- ANCRA España
- ANDECAR Soc. Coop.
- ARABUS, S.A.
- ASINTRA
- Asociación Andaluza de Entidades Concesionarias del Servicio de Inspección Técnica de Vehículos.
- AUTOCARES ALONSO
- Ayuntamiento de A Coruña
- Ayuntamiento de Albacete
- Ayuntamiento de Alcalá de Henares
- Ayuntamiento de Alcorcón
- Ayuntamiento de Alicante/Alacant
- Ayuntamiento de Almería
- Ayuntamiento de Badajoz
- Ayuntamiento de Badalona
- Ayuntamiento de Barcelona
- Ayuntamiento de Bilbao
- Ayuntamiento de Burgos
- Ayuntamiento de Cáceres
- Ayuntamiento de Cádiz
- Ayuntamiento de Cartagena
- Ayuntamiento de Castellón de la Plana/Castelló de la Plana
- Ayuntamiento de Ciudad Real



- Ayuntamiento de Córdoba
- Ayuntamiento de Elche/Elx
- Ayuntamiento de Elda
- Ayuntamiento de Ferrol
- Ayuntamiento de Fuenlabrada
- Ayuntamiento de Gandía
- Ayuntamiento de Getafe
- Ayuntamiento de Gijón
- Ayuntamiento de Granada
- Ayuntamiento de Guadalajara
- Ayuntamiento de Huelva
- Ayuntamiento de Jaén
- Ayuntamiento de Jerez de la Frontera
- Ayuntamiento de L'Hospitalet de Llobregat
- Ayuntamiento de Las Palmas de Gran Canaria
- Ayuntamiento de Leganés
- Ayuntamiento de León
- Ayuntamiento de Linares
- Ayuntamiento de Lleida
- Ayuntamiento de Logroño
- Ayuntamiento de Madrid
- Ayuntamiento de Málaga
- Ayuntamiento de Marbella
- Ayuntamiento de Móstoles
- Ayuntamiento de Murcia
- Ayuntamiento de Oviedo
- Ayuntamiento de Palencia
- Ayuntamiento de Palma de Mallorca



- Ayuntamiento de Pamplona/Iruña
- Ayuntamiento de Puertollano
- Ayuntamiento de Sabadell
- Ayuntamiento de Salamanca
- Ayuntamiento de San Cristóbal de la Laguna
- Ayuntamiento de San Fernando
- Ayuntamiento de San Sebastián/Donosita
- Ayuntamiento de Santa Coloma de Gramanet
- Ayuntamiento de Santa Cruz de Tenerife
- Ayuntamiento de Santander
- Ayuntamiento de Segovia
- Ayuntamiento de Sevilla
- Ayuntamiento de Soria
- Ayuntamiento de Talavera de la Reina
- Ayuntamiento de Tarragona
- Ayuntamiento de Terrassa
- Ayuntamiento de Toledo
- Ayuntamiento de Valencia
- Ayuntamiento de Valladolid
- Ayuntamiento de Vigo
- Ayuntamiento de Vitoria/Gasteiz
- Ayuntamiento de Zamora
- Ayuntamiento de Zaragoza
- Ayuntamiento de Zaragoza, Área de Servicios Públicos.
- BEULAS, S.A.
- BODE MASATS, S.A.
- CARBUS, S.A.L.
- CARROCERA CASTROSUA, S.A.



- CARROCERÍAS BUS, S.L.
- CEAPAT (Centro Estatal Autonomía Personal y Ayudas Técnicas). IMSERSO, Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- COCEMFE (Confederación Coordinadora Estatal de Minusválidos Físicos de España).
- COCEMFE Asturias.
- COCENTRO, S.A.
- Consejería de Educación de la Comunidad de Madrid, Subdirección Territorial Madrid-Sur.
- Consejería de Educación y Ciencia de la Junta de Andalucía.
- Consejería de Educación y Cultura del Gobierno de las Islas Baleares.
- Consejería de Infraestructuras y Política Territorial del Principado de Asturias. Dirección General de Transportes y Telecomunicaciones.
- Consejería de Medio Ambiente de la Ciudad Autónoma de Melilla.
- Consorcio de Transportes de Madrid.
- Cruz Roja Española.
- Delegación Provincial de Cádiz de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Delegación Provincial de Córdoba de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Delegación Provincial de Granada de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Delegación Provincial de Huelva de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Delegación Provincial de Málaga de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Delegación Provincial de Sevilla de la Consejería de Obras Públicas y Transportes.
- Dirección de Administración de Industria y Minas del País Vasco.
- Dirección de Transportes del País Vasco.
- Dirección General de Carreteras y Transportes de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Dirección General de Educación del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Educación del Gobierno de Cantabria.



- Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera del Ministerio de Fomento.
- Dirección General de Industria de la Comunidad Foral de Navarra.
- Dirección General de Industria de la Junta de Galicia.
- Dirección General de Industria del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Industria del Gobierno de las Islas Baleares.
- Dirección General de Industria del Principado de Asturias.
- Dirección General de Industria y Energía de la Comunidad Autónoma de Canarias.
- Dirección General de Industria y Energía de la Generalitat Valenciana.
- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Comunidad de Madrid.
- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía.
- Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Castilla y León.
- Dirección General de Industria, Trabajo y Comercio del Gobierno de La Rioja.
- Dirección General de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de las Islas Baleares.
- Dirección General de Obras Públicas y Transportes del Gobierno de La Rioja.
- Dirección General de Puertos y Transportes de la Generalitat de Cataluña.
- Dirección General de Servicios Comunitarios de la Generalitat de Cataluña.
- Dirección General de Telecomunicaciones y Transportes de la Junta de Castilla y León.
- Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior.
- Dirección General de Transportes de la Comunidad de Madrid.
- Dirección General de Transportes de la Diputación Foral de Guipúzcoa.
- Dirección General de Transportes de la Diputación Foral de Vizcaya.
- Dirección General de Transportes de la Generalitat Valenciana.
- Dirección General de Transportes de la Junta de Andalucía.
- Dirección General de Transportes de la Junta de Extremadura.



- Dirección General de Transportes de la Junta de Galicia.
- Dirección General de Transportes y Comunicaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Dirección General de Transportes y Comunicaciones de la Diputación General de Aragón.
- Dirección General de Transportes y Comunicaciones del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Transportes y Telecomunicaciones de la Comunidad Foral de Navarra.
- EVOBUS Ibérica, S.A.
- FAINSA, S.A.
- Federación ECOM.
- Federación Española de Municipios y Provincias.
- FENEBUS
- FERQUI, S.L.
- Gerencia de Servicios Sociales de la Junta de Castilla y León.
- HIDREL, S.L.
- HISPANO CARROCERA, S.A.
- I.T.V. Insular S.A.
- INDUSTRIAS ARCOL, S.A.
- Instituto Aragonés de Servicios Sociales. Departamento de Sanidad, Bienestar Social y Trabajo de la Diputación General de Aragón.
- Instituto Catalán de Asistencia y Servicios Sociales.
- IRISBUS IBÉRICA, S.L.
- IRIZAR, Soc. Coop.
- MAN Vehículos Industriales España, S.A.
- MERCABUS
- NOGE S.L.
- RECARBUS, S.L.
- RECASUR, S.L.



- REDAUTO
- SALVADOR CAETANO España, S.A.
- SCANIA Hispania, S.A.
- Seguridad y Promoción Industrial Valenciana, S.A. (SEPIVA)
- Servicio de Prestaciones Complementarias de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha.
- Servicio de Transportes de la Diputación Foral de Álava.
- Servicio Provincial de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes de Huesca.
- Servicio Provincial de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes de Teruel.
- Servicio Provincial de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes de Zaragoza.
- Servicio Provincial de Transportes de A Coruña.
- Servicio Provincial de Transportes de Lugo.
- Servicio Provincial de Transportes de Ourense.
- Servicio Provincial de Transportes de Pontevedra.
- SUNSUNDEGUI, S.A.
- TALLERES AUTOMECÁNICA
- TALLERES MENDEZ MATEO
- TALLERES PEDRO SANZ
- TALLERES VICENTE
- THYSSEN BOETTICHER, S.A.
- TRADECO S.A.
- UNIBUS Y SERVICIOS, S.A.
- UNVI, S.A.
- Viceconsejería de Servicios de la Ciudad Autónoma de Ceuta.
- VIDEOBUS PAHER, S.A.
- VOLVO Truck España, S.A.



INDICE

0. INTRODUCCIÓN.....	1
1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL	4
1.1. RECOPIACIÓN DE NORMATIVA VIGENTE RELATIVA A AUTOBUSES Y AUTOCARES DESTINADOS AL TRANSPORTE POR CARRETERA DE ESCOLARES Y PERSONAS DISCAPACITADAS Y ANÁLISIS DE LA MISMA.....	5
1.1.1. Realización de informe de la fecha de entrada en vigor en España de las distintas normativas reglamentarias existentes, incluyendo las fechas de la evolución de las enmiendas, revisiones o suplementos existentes por la adaptación al progreso técnico de las mismas.	5
1.1.2. Recopilación de Normativa.....	6
1.1.3. Análisis de las prescripciones técnicas contenidas en la normativa. Selección de la normativa relativa a la seguridad de los vehículos.	6
1.1.3.1. <i>GRUPO 1: Reglamentación Nacional y Europea.....</i>	<i>6</i>
1.1.3.2. <i>GRUPO 2: Reglamentación Nacional y Autonómica relacionada con el Transporte Escolar.....</i>	<i>8</i>
1.1.3.3. <i>GRUPO 3: Reglametación Autonómica relacionada con la Accesibilidad y el Transporte de Personas Discapacitadas.....</i>	<i>11</i>
1.1.3.4. <i>GRUPO 4: Reglamentación en Fase de Borrador.....</i>	<i>13</i>
1.1.3.5. <i>GRUPO 5: Normativa No Reglamentaria relacionada con el Transporte de Personas Discapacitadas</i>	<i>13</i>
1.1.4. Generación del Procedimiento de toma de datos para la obtención de las características de interés para el estudio de los vehículos afectados.	14
1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE DE VEHÍCULOS AUTORIZADOS PARA REALIZAR TRANSPORTE ESCOLAR ASÍ COMO DEL PARQUE DE VEHÍCULOS QUE HABITUALMENTE EFECTÚAN TRANSPORTE DE PERSONAS DISCAPACITADAS.....	15
1.2.1. Parque de vehículos autorizados para transporte escolar.....	15



1.2.1.1.	<i>Vehículos autorizados para transporte escolar interurbano.....</i>	18
1.2.1.2.	<i>Vehículos autorizados para transporte escolar urbano.....</i>	36
1.2.1.3.	<i>Número total de vehículos utilizados para transporte escolar.....</i>	40
1.2.2.	<i>Parque de vehículos que efectúan transporte de personas discapacitadas.....</i>	41
1.2.2.1.	<i>Vehículos interurbanos adaptados utilizados en líneas regulares.....</i>	43
1.2.2.2.	<i>Vehículos adaptados usados para servicios discrecionales.....</i>	45
1.2.2.3.	<i>Vehículos urbanos adaptados.....</i>	45
2.	CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS AFECTADOS.....	47
2.1.	TOMA DE DATOS.....	48
2.2.	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA.....	49
2.2.1.	Antigüedad de los vehículos.....	52
2.2.2.	Pesos.....	56
2.2.3.	Número de plazas.....	59
2.2.4.	Medidas de seguridad.....	60
2.2.4.1.	<i>SISTEMAS ANTIBLOQUEO DE FRENOS (ABS).....</i>	60
2.2.4.2.	<i>RETARDADOR.....</i>	62
2.2.4.3.	<i>SISTEMAS ANTIDESLIZAMIENTO (ASR).....</i>	62
2.2.4.4.	<i>LIMITADOR DE VELOCIDAD.....</i>	62
2.2.4.5.	<i>TACÓGRAFO.....</i>	63
2.2.4.6.	<i>MECANISMOS DE DIRECCIÓN.....</i>	63
2.2.4.7.	<i>PREVENCION DE RIESGOS DE INCENDIO.....</i>	64
2.2.4.8.	<i>VIDRIOS DE SEGURIDAD.....</i>	65
2.2.4.9.	<i>RETROVISORES.....</i>	65
2.2.4.10.	<i>RESISTENCIA MECÁNICA DE LA SUPERESTRUCTURA ANTE EL VUELCO.....</i>	66
2.2.4.11.	<i>ASIENTOS, CINTURONES DE SEGURIDAD Y ANCLAJES.....</i>	66



2.2.4.12. ACONDICIONAMIENTO INTERIOR, PUERTAS DE SERVICIO Y SALIDAS DE SOCORRO.....	67
3. ANÁLISIS DE POSIBLES MEJORAS	69
3.1. DETERMINACIÓN DE LAS VARIACIONES O MODIFICACIONES A INTRODUCIR EN LOS VEHÍCULOS CONSIDERADOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS MISMOS EN FUNCIÓN DE LAS MARCAS Y DE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	70
3.1.1. Especificaciones a exigir a los vehículos como mejoras de la seguridad.....	70
3.1.2. Especificaciones particulares a exigir a los vehículos destinados a transporte escolar.....	70
3.1.3. Especificaciones a exigir a los vehículos con adaptaciones para el transporte de personas discapacitadas.....	71
3.1.4. Selección-clasificación de vehículos susceptibles de ser modificados.....	71
3.1.4.1. INSTALACIÓN DE SISTEMAS ABS	72
3.1.4.2. INSTALACIÓN DE SISTEMAS ASR.....	72
3.1.4.3. INSTALACIÓN DE RALENTIZADOR.....	73
3.1.4.4. INSTALACIÓN DE LIMITADOR DE VELOCIDAD	73
3.1.4.5. MODIFICACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA PARA CUMPLIR LA REGLAMENTACIÓN ANTIVUELCO	73
3.1.4.6. MODIFICACIONES EN RELACIÓN A LOS ASIENTOS, CINTURONES DE SEGURIDAD Y ANCLAJES	74
3.1.4.7. INSTALACIÓN DE RETROVISORES Y/O CÁMARAS.....	74
3.1.4.8. INSTALACIÓN DEL MANDO CENTRAL DE SEGURIDAD.....	75
3.1.4.9. SUSTITUCIÓN DE LOS MATERIALES DEL HABITÁCULO DE CARA A LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO.....	75
3.1.4.10. INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN LAS PUERTAS DE SERVICIO	76
3.1.4.11. INSTALACIÓN DE TRAMPILLAS DE EVACUACIÓN	76



3.1.4.12. <i>INSTALACIÓN DE MAMPARAS DE SEPARACIÓN Y BARRAS CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA</i>	76
3.1.4.13. <i>INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA PEATONES</i>	76
3.1.5. Definición de muestra de trabajo	78
3.1.6. Determinación técnica de las variaciones o modificaciones a introducir en la muestra seleccionada.....	79
3.1.6.1. <i>INSTALACIÓN DE ABS Y ASR</i>	79
3.1.6.2. <i>INSTALACIÓN DE RALENTIZADOR</i>	80
3.1.6.3. <i>INSTALACIÓN DE LIMITADOR DE VELOCIDAD</i>	80
3.1.6.4. <i>MODIFICACIONES ESTRUCTURALES PARA CUMPLIR EL REGLAMENTO 66 DE RESISTENCIA DE LA SUPERESTRUCTURA AL VUELCO</i>	81
3.1.6.5. <i>MODIFICACIONES RELACIONADAS CON LOS ASIENTOS, LOS CINTURONES DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES</i>	81
3.1.6.6. <i>INSTALACIÓN DE ESPEJOS RETROVISORES</i>	83
3.1.6.7. <i>INSTALACIÓN DE CÁMARAS Y MONITORES</i>	84
3.1.6.8. <i>INSTALACIÓN DEL MANDO CENTRAL DE SEGURIDAD</i>	84
3.1.6.9. <i>SUSTITUCIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS DEL HABITÁCULO DEL VEHÍCULO PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO</i>	85
3.1.6.10. <i>INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN LAS PUERTAS DE SERVICIO</i>	85
3.1.6.11. <i>INSTALACIÓN DE TRAMPILLAS DE EVACUACIÓN</i>	86
3.1.6.12. <i>INSTALACIÓN DE MAMPARAS DE PROTECCIÓN CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA</i>	86
3.2. MODIFICACIONES A EFECTUAR EN UN VEHÍCULO CONVENCIONAL PARA SU POSIBLE ADAPTACIÓN AL TRANSPORTE DE PERSONAS DISCAPACITADAS	86
3.2.1. Instalación de rampas en autobuses urbanos.....	87



3.2.1.1.	<i>RAMPAS AUTOMÁTICAS</i>	87
3.2.1.2.	<i>RAMPAS MANUALES</i>	89
3.2.2.	Instalación de plataformas elevadoras.....	90
3.2.2.1.	<i>INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS ELEVADORAS EN PUERTAS YA EXISTENTES DEL VEHÍCULO</i>	92
3.2.2.2.	<i>INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS ELEVADORAS QUE PRECISAN UNA PUERTA NUEVA</i>	94
3.2.3.	Dispositivo de arrodillamiento.....	97
3.2.4.	Escalón escamoteable.....	98
3.2.5.	Instalación de guías para el anclaje de sillas de ruedas.....	98
3.2.6.	Modificación para obtener un piso plano.....	100
3.2.7.	Sistemas de retención para sillas de ruedas.....	101
3.2.8.	Anclajes para los cinturones de seguridad del ocupante de la silla de ruedas.....	101
3.2.9.	Asideros.....	101
3.2.10.	Señalización luminosa.....	102
3.2.11.	Instalación de avisadores acústicos.....	102
3.2.12.	Instalación de mamparas de protección.....	103
3.2.13.	Instalación de cámaras y monitores.....	103
3.2.14.	Instalación de retrovisores especiales.....	104
3.3.	DETERMINACIÓN DEL COSTE DE INSTALACIÓN EN LOS VEHÍCULOS DE LAS MEJORAS DE SEGURIDAD ESPECIFICADAS EN LOS APARTADOS ANTERIORES.....	104
3.3.1.	Presupuesto de las adaptaciones a realizar en vehículos destinados a transporte escolar.....	105
3.3.1.1.	<i>COSTE INDIVIDUAL DE CADA REFORMA</i>	105
3.3.1.2.	<i>COSTE DE LA ADAPTACIÓN DE VEHÍCULOS TIPO</i>	107
3.3.2.	Presupuesto de las adaptaciones a realizar en vehículos destinados a transporte de discapacitados.....	109



3.3.2.1.	<i>COSTE INDIVIDUAL DE CADA REFORMA.....</i>	110
3.3.2.2.	<i>COSTE DE LA ADAPTACIÓN DE VEHÍCULOS TIPO</i>	112
3.3.3.	Gastos por otros conceptos	119
3.4.	ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LAS ADAPTACIONES EN FUNCIÓN DEL VALOR RESIDUAL DE LOS VEHÍCULOS Y VALORACIÓN DEL COSTE-BENEFICIO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS	120
3.4.1.	Cálculo del valor residual de los vehículos.....	120
3.4.2.	Viabilidad económica de las adaptaciones propuestas	123
3.4.2.1.	<i>REFORMAS PARA VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR</i>	124
3.4.2.2.	<i>REFORMAS ESPECÍFICAS PARA VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE DISCAPACITADOS.....</i>	127

ANEXOS

0. PLIEGOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS A EXIGIR A LAS DIFERENTES MODALIDADES DE TRANSPORTE.

- 0.1. ESPECIFICACIONES A EXIGIR A LOS AUTOBUSES Y AUTOCARES DEDICADOS AL TRANSPORTE ESCOLAR Y DE PERSONAS DISCAPACITADAS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD
- 0.2. ESPECIFICACIONES PARTICULARES A EXIGIR EN EL TRANSPORTE ESCOLAR PARA MEJORAR LA SEGURIDAD
- 0.3. ESPECIFICACIONES PARTICULARES A EXIGIR EN LOS AUTOBUSES Y AUTOCARES ADAPTADOS PARA EL TRANSPORTE DE PERSONAS DE MOVILIDAD REDUCIDA Y DISCAPACITADOS.

I. MANUAL DE LA BASE DE DATOS DE REGLAMENTACIÓN

II. RECOPIACIÓN DE TEXTOS NORMATIVOS

- II.1. Reglamentos de ginebra



- II.2. Reglamentación nacional (Vol. 1 y 2)
- II.3. Reglamentación europea de obligado cumplimiento (Vol. 1 y 2)
- II.4. Reglamentación nacional relacionada con el transporte de menores en autobuses y autocares
- II.5. Reglamentación autonómica relacionada con el transporte de menores y con el transporte de personas discapacitadas en autobuses y autocares (Vol. 1, 2 y 3)
- II.6. Reglamentación obligatoria en fase de borrador

III. ANÁLISIS DE LA REGLAMENTACIÓN

- III.1. Reglamentos de ginebra
- III.2. Reglamentación nacional
- III.3. Reglamentación europea de obligado cumplimiento
- III.4. Reglamentación nacional relacionada con el transporte de menores en autobuses y autocares
- III.5. Reglamentación autonómica relacionada con el transporte de menores y con el transporte de personas discapacitadas en autobuses y autocares
- III.6. Reglamentación obligatoria en fase de borrador
- III.7. Normativa no reglamentaria

IV. TABLAS RESUMEN DE RESULTADOS SOBRE EL VOLUMEN DEL PARQUE DE AUTOBUSES Y AUTOCARES.

V. CARACTERIZACIÓN DEL PARQUE DE VEHÍCULOS

- V.1. Parque de autobuses y autocares actualmente en circulación según la base de datos de datos de la DGT
- V.2. Parque de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar.
- V.3. Medidas de seguridad no obligatorias incorporadas por los vehículos. Resultados del muestreo.



0. INTRODUCCIÓN

La preocupación por la seguridad de los medios de transporte aumenta en la medida que crece la movilidad y, por tanto, el número de personas que viajan en uno y otro modo de transporte y las distancias recorridas.

Los autobuses y autocares constituyen medios que gozan de una seguridad relativamente alta en relación con otros modos, especialmente si se toma como criterio de comparación el número de muertos por viajero-km recorrido, no obstante, la mejora de las condiciones de seguridad tanto activa como pasiva, constituyen una exigencia que se manifiesta a través de una extraordinaria presión social en los países más avanzados, entre ellos España.

Un accidente de autocar con unas pocas víctimas mortales, ocupa, normalmente mayor espacio en los medios de comunicación y un tono crítico más acentuado que las numerosas víctimas del tráfico producidos, en un fin de semana cualquiera, entre los ocupantes de vehículos privados. Todo lo mencionado anteriormente se agrava cuando las víctimas son fundamentalmente menores y se debe analizar si los requisitos de seguridad de los vehículos deben ser adaptados al tipo de transporte que realizan. Hay que recordar que en este caso, en España, a las normas de seguridad que deben cumplir con carácter general los vehículos, se añaden las definidas en el Real Decreto sobre condiciones de seguridad en el transporte de menores.

Por otro lado la integración en la sociedad de las personas con movilidad reducida es un derecho fundamental, una de las necesidades básicas para su integración es la adaptación de los medios de transporte públicos para satisfacer sus necesidades de movilidad, esta integración debe realizarse en un doble aspecto funcional, existencia de vehículos con oferta de plazas adaptadas, y de seguridad, las condiciones de seguridad de los pasajeros que ocupan esas plazas deben ser similares a la del resto de pasajeros y hay que asegurar su compatibilidad con la seguridad del resto de pasajeros. Partiendo de esta necesidad surge un nuevo problema como es la no existencia de un reglamento o directiva que especifique claramente los requisitos técnicos exigidos a estos vehículos adaptados.

Todo lo expuesto ejerce una presión sobre diferentes sectores sociales y sobre las administraciones competentes que buscan en la investigación y en la reglamentación, posibles soluciones al problema, pero hay que recordar que la reglamentación sobre vehículos está en



continua evolución y aunque por lo tanto cada vez son más exigentes los requerimientos técnicos de los vehículos nuevos, la entrada en vigor de nuevos aspectos reglamentarios no afecta a los vehículos ya en circulación. Siempre existen periodos transitorios, en el que coexisten vehículos que cumplen distintas normativas en función de sus fechas de fabricación y matriculación y en muchas ocasiones no se puede decir si cumplen o no una determinada normativa, puesto que no se exigía en su fecha de matriculación y, por lo tanto, no se tiene información al respecto, e incluso, en algunos casos, ha desaparecido el carrocerero que los fabricó o adaptó y sería prácticamente imposible acceder a documentación sobre el vehículo vía fabricante.

El INSIA viene trabajando en aspectos relacionados con la seguridad de autobuses y autocares desde 1985 y han sido muchas las veces que o bien la Administración o bien los medios de comunicación, o bien las asociaciones de usuarios se han interesado por la posibilidad de adaptación de estos vehículos a las prescripciones actuales. La respuesta siempre ha sido la misma, es necesario un estudio que analice esta problemática en su doble vertiente, técnica y económica.

Ante esta situación, el Ministerio de Fomento, Secretaría de Estado de Infraestructuras y Transportes, Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera ha contratado a la Fundación para el Fomento y la Innovación Industrial de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid, para la realización del trabajo de Consultoría y Asistencia: “Estudio sobre la introducción de mejoras técnicas y de seguridad en los vehículos para el transporte de escolares y personas discapacitadas”.

El estudio tiene una doble vertiente, los vehículos destinados a transporte escolar y los destinados al transporte de personas discapacitadas. Para ambos casos se ha abordado las siguientes tareas:

- Análisis de la evolución de la legislación aplicable.
- Un censo y caracterización del parque de vehículos.
- Definición de pliegos de especificaciones técnicas.
- Estudio de posibles reformas sobre los vehículos actualmente en circulación para adaptarse a dichas especificaciones.



- Valoración económica y análisis de la viabilidad de las distintas reformas.

En este informe se describen las actividades realizadas en el marco de dicho trabajo, y las conclusiones obtenidas del mismo.



1. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN GENERAL

En esta fase se recopila información acerca de dos temas bien diferenciados:

- En primer lugar se recopila y analiza toda la legislación y normativa aplicable a autobuses autocares, así como la que ha venido siéndolo en los últimos veinte años. También se ha recopilado toda la reglamentación específica aplicable al transporte escolar y de personas discapacitadas.

Esta recopilación abarca tanto la reglamentación nacional y europea, como a las legislaciones autonómicas y locales, la normativa no reglamentaria relacionada con el tema, e incluso la normativa en fase de borrador a que se ha tenido acceso.

- En segundo lugar se procede a estudiar el parque de autobuses y autocares actualmente destinado al transporte escolar y de discapacitados. Como se verá, ha sido preciso recurrir a multitud de fuentes de información, y finalmente ha sido posible obtener un censo bastante completo del parque de vehículos destinado a transporte escolar. Por el contrario, recopilar información sobre los vehículos adaptados para el transporte de personas discapacitadas, ha sido mucho más complicado y no se ha podido completar el censo.



1.1. RECOPIACIÓN DE NORMATIVA VIGENTE RELATIVA A AUTOBUSES Y AUTOCARES DESTINADOS AL TRANSPORTE POR CARRETERA DE ESCOLARES Y PERSONAS DISCAPACITADAS Y ANÁLISIS DE LA MISMA

1.1.1. Realización de informe de la fecha de entrada en vigor en España de las distintas normativas reglamentarias existentes, incluyendo las fechas de la evolución de las enmiendas, revisiones o suplementos existentes por la adaptación al progreso técnico de las mismas.

Se ha elaborado una base de datos informatizada conteniendo la normativa existente en España en relación con vehículos en los últimos 20 años. En dicha base de datos se incluye tanto la reglamentación nacional, autonómica o europea de obligado cumplimiento, como aquellas otras normativas relacionadas no obligatorias y algunas otras que se encuentran en fase de borrador.

Se incluyen en su caso las fechas de aplicación de cada una de las normativas y de sus posibles enmiendas o modificaciones. La base de datos permite realizar consultas de la reglamentación aplicable o relacionada con un vehículo concreto en función de su PMA (peso máximo autorizado), clase, nº de plazas, fecha de homologación y fecha de matriculación.

En lo referente a las reglamentaciones nacionales y europeas de obligado cumplimiento, hay que señalar que las fechas de entrada en vigor señaladas para las mismas no siempre implican la obligatoriedad de los preceptos para todos los vehículos, pues existen en muchos casos circulares internas o excepciones de homologación que habría que estudiar en cada caso concreto. La información sobre dichas excepciones está en poder del Ministerio de Industria y Energía, y su estudio consideramos que se sale de los objetivos de este proyecto.

También se incluyen en la base de datos resúmenes de las normativas consideradas más relevantes de cara a la seguridad de los vehículos, que pueden consultarse directamente seleccionándolos de una lista.

En el anexo I se adjunta un manual de utilización de la base de datos, que describe la estructura de la misma, el significado de los campos utilizados y la forma de realizar las consultas.



1.1.2. Recopilación de Normativa.

Se han recopilado los textos de las Reglamentaciones Nacionales y Europeas de aplicación a autobuses y autocares, así como de las Normativas Autonómicas y Municipales más relevantes. Esta recopilación incluye alguna reglamentación que se encuentra en fase de borrador, como la Directiva Europea de Autobuses y Autocares.

También se ha recopilado los textos de las normas UNE, ISO y EN relacionadas con el transporte de discapacitados.

Dichos textos se incluyen en el anexo II.

1.1.3. Análisis de las prescripciones técnicas contenidas en la normativa. Selección de la normativa relativa a la seguridad de los vehículos.

A continuación se analizan las normativas y reglamentaciones más relevantes de cara a la seguridad de los autobuses y autocares, clasificándolas para ello en los siguientes grupos:

1.1.3.1. GRUPO 1: Reglamentación Nacional y Europea

En este grupo se incluye toda la Reglamentación Nacional, Directivas Europeas y Reglamentos de la Comisión Económica para Europa de las Naciones Unidas (Reglamentos de Ginebra)

✓ Reglamentos de Ginebra

En el anexo III.1 se incluye un listado de los mismos. Hay que señalar que la fecha de adhesión de España a los reglamentos que figura en la base de datos no implica su obligado cumplimiento. En los casos en que hubieran llegado a ser obligatorios, este hecho está recogido en el correspondiente decreto u orden posterior.



✓ Reglamentación Nacional

En el anexo III.2 se recoge un listado de la misma. Para la reglamentación aplicable a vehículos de categoría M3 (autobuses y autocares) se incluyen en el listado las fechas de aplicación, y detrás los resúmenes de las más significativas. Se trata de ordenes o decretos que en unos casos prescriben directamente ciertas condiciones técnicas y en otros casos establecen la obligatoriedad de otros reglamentos.

A finales de los años 70 las normas de seguridad aplicables a los autobuses y autocares eran las dictadas por el Código de la Circulación y la Ley de Ordenación de los Transportes Mecánicos. Esta situación legislativa fue cambiando con la publicación de decretos u ordenes que modificaban o complementaban algunos aspectos, ya sea mediante el establecimiento de la obligatoriedad de algunos reglamentos de Ginebra (entre los que cabe destacar el reglamento 36) o en algunos casos el establecimiento de prescripciones técnicas concretas.

Cabe destacar el Real Decreto 2028/1986, y todas sus actualizaciones posteriores, por el que se dictan normas para la aplicación de determinadas Directivas CEE relativas a la homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos. En ellos se recopila toda la reglamentación de obligatorio cumplimiento para los vehículos, tanto Directivas Europeas, como Reglamentos Nacionales o Reglamentos de Ginebra en aquellos campos respecto a los que no existe directiva o en los que figuran como alternativos a aquella por haberse establecido como obligatorios con anterioridad.

La lista de reglamentación nacional también incluye órdenes y decretos relacionados con los procedimientos de homologación, inspección o uso de los vehículos. Podemos hacer especial mención al Real Decreto 2140/1985 por el que se dictan normas sobre homologación de tipo de vehículos automóviles, remolques y semirremolques, así como de partes y piezas de dichos vehículos, y sus revisiones posteriores.

Como ya se dijo antes, las fechas de entrada en vigor señaladas para la reglamentación no siempre implican la obligatoriedad de los preceptos para todos los vehículos, pues existen en muchos casos circulares internas o excepciones de homologación que habría que estudiar en cada caso concreto.



✓ Reglamentación Europea de obligado cumplimiento

Se recoge en el anexo III.3, en el que se incluyen las Directivas Europeas (que se aplican a partir la incorporación de España a la CEE) y la reglamentación alternativa (Reglamentos de Ginebra) establecida como obligatoria por la reglamentación nacional. También se adjuntan resúmenes de las Directivas Europeas y Reglamentos de Ginebra más relevantes.

En las fechas de aplicación se distingue entre la fecha de aplicación para nuevos tipos y la fecha de aplicación para todos los tipos (todas las nuevas matriculaciones). Al igual que antes, las fechas de aplicación están sujetas a excepciones que habría que estudiar en cada caso concreto.

1.1.3.2. GRUPO 2: Reglamentación Nacional y Autonómica relacionada con el Transporte Escolar

Incluye las normativas reglamentarias relacionadas con el transporte de menores en autobuses y autocares, y sobre la concesión de las correspondientes licencias de transporte. Comprenden la reglamentación nacional y autonómica existente. En el anexo III.4 se incluye un resumen de la reglamentación nacional sobre transporte escolar, así como un listado de las normativas autonómicas, y resúmenes de las más relevantes.

✓ Legislación estatal sobre transporte escolar y de menores

Se han recogido toda la reglamentación publicada en el Boletín Oficial del Estado referente a normas de seguridad del transporte escolar y de menores. Únicamente existen dos Reales Decretos referentes a este tipo de transporte existiendo varias Ordenes que amplían, desarrollan o explican algunos de los puntos tratados por estos decretos.

Primeramente hay que hacer constar la diferenciación que se ha producido entre los dos Reales Decretos en cuanto la definición de transporte escolar, siendo en los demás aspectos casi semejantes variando en aspectos concretos como son la antigüedad permitida a los vehículos, siendo la máxima de 18 años sin posibilidad de continuación, o el hecho de que tres menores ocupen dos asientos de las dimensiones reglamentarias,



o la obligatoriedad de disponer de cinturones de seguridad en las primeras y últimas filas que actualmente ha desaparecido siendo sustituida por la protección mediante pantallas transparentes.

Las Ordenes Ministeriales lo que han hecho a sido especificar como han de ser las pantallas de protección, tanto del asiento del conductor como de los asientos que están enfrentados a pozos de escaleras o no están protegidos por otros, los dispositivos de apertura y cierre automáticos de las puertas o los requisitos de los cinturones.

En la fecha actual es de aplicación el Real Decreto 2296/1983 pero está en fase de desarrollo un nuevo decreto que tendría en cuenta las nuevas directivas que han aparecido sobre autobuses y autocares, en ésta se limita la edad de los vehículos a dieciséis años, se establecen criterios de cumplimiento específico del Reglamento 36.03 ECE en las puertas, se limita la velocidad máxima según el Real Decreto 2484/1994, se establece la obligatoriedad de dispositivos ABS, cumplimiento del Reglamento 66, no permite más ocupantes que plazas de asientos. En la actualidad la última propuesta es del 27 de enero de 1998 pero que todavía no ha sido publicada.

✓ Legislación autonómica sobre condiciones de seguridad en el transporte escolar y de menores.

Se han recopilado todas las referencias legislativas que las distintas autonomías han dispuesto desde el año 1978 hasta la actualidad. El motivo de poner fecha inicial en la recopilación es el Real Decreto 2296/1983 sobre Normas de seguridad en el transporte escolar establece que la antigüedad máxima de los vehículos destinados al tal fin no debe ser superior a dieciocho años, en la actualidad no deben existir vehículos que realicen este tipo de transporte que hayan sido matriculados con anterioridad a la fecha indicada antes.

Se ha de destacar la practica inexistencia de normativa autonómica relacionada con las medidas de seguridad que deben de reunir los vehículos dedicados al transporte escolar y de menores. Tan sólo una Comunidad (el País Vasco) ha redactado una Orden que complementa al Real Decreto 2296/1983 vigente dentro del ámbito estatal. En ésta se especifica el requerimiento técnico de no poder disminuir por cualquier motivo las reservas de energía que alimentan al circuito de frenos por debajo del 65%, para lo que permite distintas soluciones técnicas.



En los demás casos las referencias legislativas publicadas establecen periodos transitorios en los que no es de aplicación de determinados preceptos dispuestos en el Real Decreto 2296/1983 o en su anterior Real Decreto 1415/1982, en particular en los artículos referentes a las pantallas de protección del asiento del conductor, los dispositivos utilizados en las puertas para limitar la fuerza máxima ejercida por estas al cerrarse. En otros casos establecen distintas definiciones de transporte escolar y de menores y por tanto amplían en ámbito de aplicación de los reales decretos anteriores.

Se han encontrado bastantes referencias legislativas que han establecido los procedimientos administrativos y los requisitos que deben reunir los demandantes de las mismas, como consecuencia del traspaso de competencias a las distintas autonomías en materia de autorizaciones de transporte por parte del estado. En general, y siempre que el transporte escolar tenga un recorrido íntegramente urbano las autorizaciones las expedirán los municipios implicados, siendo ellos los que dispondrán las medidas necesarias, los requisitos y los tipos de vehículos que consideren más adecuados.

En lo referente a la posibilidad de que tres menores vayan sentados en dos asientos de las dimensiones reglamentarias existen algunas comunidades que lo han prohibido mediante una Orden, siendo lo más frecuente que exista un acuerdo tácito entre las consejerías de transportes y las ITV's responsables de las revisiones periódicas a las que deben estar sometidos estos vehículos, las que limitan la capacidad de transporte de un vehículo al número de asientos de que dispone.

En otros casos la normativa se refiere a la obligatoriedad de disponer en los vehículos de Tacógrafos antes de que estos fueran obligatorios para todo tipo de vehículos de transporte

Por último decir que en todos los casos las disposiciones que establecían periodos transitorios de aplicación de los artículos del Real Decreto 2296/1983 ya han prescrito, por lo que a fecha de hoy es de obligado cumplimiento el mencionado decreto en todos y cada uno de sus artículos, estando algunos de los mismos desarrollados por Ordenes Ministeriales, existiendo como se ha comentado anteriormente sólo una Comunidad que ha ampliado las exigencias a estos tipos de vehículos.



1.1.3.3. GRUPO 3: Reglamentación Autonómica relacionada con la Accesibilidad y el Transporte de Personas Discapacitadas

Incluye las normativas reglamentarias relacionadas con el transporte de personas discapacitadas en autobuses y autocares, que comprende únicamente la reglamentación autonómica existente al no existir reglamentación nacional al respecto. En el anexo III.5 se muestra un listado de las mismas, así como resúmenes de aquellas en las que se disponen requerimientos técnicos sobre como han de ser los transportes o demás condicionantes normativos para facilitar el acceso al entorno de las personas de movilidad reducida.

Se han recopilado todas las referencias legislativas que las distintas autonomías han dispuesto desde el año 1978 hasta la actualidad en lo referente a la eliminación de las barreras con que se encuentran las personas con movilidad reducida al acceder al transporte, barreras éstas que impiden o dificultan el desarrollo normal de su actividad ciudadana. Hay que decir que dado el ámbito de aplicación de este estudio, sólo se han recogido aquellas disposiciones que aludían al transporte de viajeros, ya sea urbano o interurbano, en vehículos de más de nueve plazas.

Hay que hacer constar en este punto que prácticamente todas las Comunidades Autónomas, con excepción únicamente de dos, tienen disposiciones con rango de Ley sobre accesibilidad y eliminación de barreras, si bien no en todas se tratan los mismos puntos y no todas han contemplado las barreras en el transporte, entendiéndose por éste no sólo los espacios públicos destinados al embarque de personas las estaciones, dársenas y paradas, sino también los propios vehículos en los que se va a realizar el transporte.

Es precisamente en este punto donde mayor dispersión se ha encontrado entre las distintas Comunidades Autónomas, puesto que el grado de desarrollo de las leyes es bastante desigual, existiendo quince comunidades autónomas en las que existen Decretos de desarrollo normativo de la ley, siendo muy pocas las que han llegado al rango de Orden en sus disposiciones sobre accesibilidad.

En cuanto a los puntos en común encontrados entre las distintas Comunidades destacan las recomendaciones y en algunos casos obligaciones para que cualquier adquisición de material móvil para transporte urbano de personas sea de piso bajo, definiéndose las características que deben reunir éstos, como son:



- Altura máxima respecto al suelo.
- Necesidad de contar con rampas o plataformas ocultables en el piso del autobús para el acceso de usuarios en sillas de ruedas.
- Dispositivos hidráulicos que permitan el arrodillamiento lateral del vehículo para disminuir el desnivel de acceso con respecto al suelo.
- La reserva de espacio para el acomodo de los mismos dentro del vehículo, contando en la citada área de los anclajes necesarios para la inmovilización de la silla, así como también de cinturones de seguridad de tres puntos de anclaje.
- La reserva de un número de plazas sentadas, distinto en cada una de las Comunidades, variando entre dos y cuatro plazas para personas de movilidad reducida.
- La obligatoriedad de contar con dispositivos de anuncio de parada acústicos y visuales.
- Que el piso del vehículo sea antideslizante.

En cuanto al transporte urbano, la práctica totalidad de las Comunidades establecen la necesidad de contar con un número de vehículos taxis y autotaxis adaptados variando el número de los mismos en función de la población y de la demanda.

En lo referente al transporte interurbano de viajeros, son pocas las disposiciones adoptadas y siempre referente a nuevos vehículos matriculados o que se desee adscribir a concesiones, siendo en muchos de los casos las mismas que para transporte urbano, como son las de reserva de plazas, piso antideslizante, avisadores acústicos y visuales y sólo en algunos casos se establece la necesidad de contar con plataformas o rampas para el acceso de usuarios en silla de ruedas.

Existen bastantes disposiciones y en casi todas las Comunidades sobre ayudas para la compra de vehículos adaptados o reforma de los mismos para facilitar el acceso a las personas de movilidad reducida, en general son ayudas individuales, pero también pueden solicitar las mismas empresas dedicadas al transporte colectivo de personas.

En todas la Comunidades se ha establecido un periodo transitorio de tiempo para la adaptación gradual de la totalidad de los transportes públicos a los requerimientos normativos, siendo el plazo máximo que se ha estipulado de diez años desde la fecha de



entrada en vigor del Decreto correspondiente, no estando tan claro el periodo de tiempo necesario para que los transportes privados de viajeros se adapten a tales normativas.

En algunos casos en las leyes se establecía un plazo para que los Organismo Públicos competentes dicten las normas y cuantas disposiciones consideren oportunas para el desarrollo de las leyes, no habiendo sido publicadas a fecha de hoy. Para paliar esto ya que es previsible que se vayan produciendo nuevos Decretos y Ordenes se han establecido contacto con los organismos responsables de los distintos Boletines oficiales de las distintas Comunidades autónomas para que cualquier nueva disposición nos sea comunicada mediante correo electrónico para proceder a la actualización continua de la base de datos legislativa que se está realizando.

1.1.3.4. GRUPO 4: Reglamentación en Fase de Borrador

Se recogen aquí las reglamentaciones obligatorias que se encuentran en fase de borrador y se han considerado relevantes (anexo III.6). Se trata del proyecto de Directiva Europea de Autobuses y Autocares y el proyecto de Real Decreto sobre Transporte Escolar.

1.1.3.5. GRUPO 5: Normativa No Reglamentaria relacionada con el Transporte de Personas Discapacitadas

Se recogen aquí otras normativas no reglamentarias (normas UNE e ISO) relacionadas con el transporte de personas discapacitadas, cuyo listado y resúmenes se incluyen en el anexo III.7.

En lo referente a normativa, de carácter no obligatorio (a menos que alguna ley se lo conceda), que afecta al transporte de personas de movilidad reducida, hay que destacar la norma UNE 26-364: “Vehículos de carretera. Vehículos para el transporte colectivo, incluidas las personas con movilidad reducida, capacidad superior a nueve plazas”. De esta norma ya se ha elaborado el borrador final con fecha de Octubre de 1999 el cual ha sido aprobado para pasar a convertirse definitivamente en norma UNE. Además se ha comenzado la revisión de la norma UNE 26-437-92: “Vehículos de carretera. Características técnicas del acondicionamiento de los vehículos automóviles de menos de



nueve plazas para el transporte individual como pasajero de un usuario (PMR) con silla de ruedas y sin abandonar ésta. Características Generales”, la cual será suprimida e incluida en el nuevo proyecto de norma UNE 26-494: “Vehículos de carretera. Vehículos para el transporte de personas con movilidad reducida. Capacidad menor o igual a 9 plazas, incluido el conductor”.

Dentro de la Unión Europea todavía se está elaborando un anexo dentro de la directiva 70/156: “Vehículos destinados al transporte de pasajeros con capacidad superior a ocho plazas además del conductor”, en el cual se trata la accesibilidad a este tipo de vehículos. Aparte de este anexo de la directiva 70/156 no hay todavía ninguna normativa europea finalizada que afecte al transporte de personas de movilidad reducida.

De ámbito internacional destaca la norma ISO 10542: “ Sistemas de retención del ocupante y de amarre de sillas de ruedas”, de la cual ya se está elaborando el borrador final de las dos primeras partes. También hay que tener en cuenta la parte 19 de la norma ISO 7176: “Dispositivos rodantes de ayuda a la movilidad para su uso en vehículos de motor” que está en proceso de votación.

Además de las normas mencionadas existen unos requisitos establecidos por el CEAPAT- IMSERSO- Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales para que un vehículo se considere accesible.

1.1.4. Generación del Procedimiento de toma de datos para la obtención de las características de interés para el estudio de los vehículos afectados.

Se ha estructurado una base de datos para la recogida de los datos del parque de autobuses. Se han previsto los campos para las distintas características que a partir del análisis de la normativa se han considerado más importantes para el cumplimiento de las distintas reglamentaciones y para la seguridad en general.

Esta base de datos se ha rellenado en una fase posterior con los datos de los vehículos concretos estudiados.



1.2. CARACTERÍSTICAS DEL PARQUE DE VEHÍCULOS AUTORIZADOS PARA REALIZAR TRANSPORTE ESCOLAR ASÍ COMO DEL PARQUE DE VEHÍCULOS QUE HABITUALMENTE EFECTÚAN TRANSPORTE DE PERSONAS DISCAPACITADAS

El objetivo de esta etapa es obtener el número de vehículos dedicados al transporte escolar y al transporte de personas discapacitadas, así como un listado de los mismos. Dicho listado debería identificar los vehículos por matrícula o número de bastidor, y diferenciar entre los que realizan transporte urbano e interurbano.

Para conseguir los datos buscados se ha recurrido a distintos organismos e instituciones. A continuación se detallan las fuentes utilizadas, la información aportada por cada una de ellas, y las conclusiones obtenidas.

1.2.1. Parque de vehículos autorizados para transporte escolar

En este caso, la mayoría de la información se ha obtenido a través de las Administraciones Autonómicas y Locales, que son los organismos competentes en materia de transporte escolar. No obstante, a continuación se detallan todos los contactos establecidos durante el desarrollo de la investigación:

✓ Asociaciones de transportistas

Se elaboró un cuestionario destinado a ser distribuido entre todas las empresas de transporte de pasajeros a través de las distintas asociaciones de transportistas existentes en España. Dicho cuestionario, incluía diversos datos para caracterizar el tipo de vehículo, las medidas de seguridad que incorpora relativas a elementos mecánicos, estructura, asientos y anclajes, y el uso al que puede destinarse (capacidad para transportar personas discapacitadas, autorización para transporte escolar).

Cada empresa encuestada debería rellenar un cuestionario por cada tipo de vehículo que tiene en circulación, indicando el nº de vehículos que posee de ese tipo y sus matrículas.



No obstante, puestos al habla con las asociaciones de transportistas para plantear la difusión de este cuestionario, su opinión fue que la acogida por parte de las distintas empresas no sería en muchos casos favorable, y sería complicado obtener una información fiable y completa. Por esta razón se desestimó esta vía de obtención de información.

✓ Ministerio de Fomento

Aunque las autorizaciones de transporte las concede actualmente las Comunidades Autónomas en la práctica totalidad de los casos, el Ministerio de Fomento recopila los datos de dichas autorizaciones en el programa SITRAN2.

Tras consultar con los técnicos encargados de este programa, se concluyó que a través de él sólo es posible conseguir datos globales de número de vehículos autorizados clasificados por Comunidades Autónomas y por el ámbito de la autorización (nacional, comarcal, local, provincial, autonómico, itinerario o limitado). El programa no cuenta con datos sobre el uso del vehículo para transporte escolar o de personas discapacitadas. Por tanto a partir de esta fuente no ha sido posible obtener ninguno de los datos buscados.

✓ Consejerías y Direcciones Generales de Industria de las distintas comunidades autónomas.

Generalmente es este organismo el encargado de coordinar la inspección técnica de vehículos (ITV) en cada comunidad. Los autocares destinados a transporte escolar han de pasar una inspección especial, por lo que a través de las bases de datos de las inspecciones, cuando están disponibles, se pueden obtener datos del parque de vehículos destinado a dicho tipo de transporte.

No obstante, el que un vehículo sea inspeccionado y considerado apto para transporte escolar no significa necesariamente que posteriormente se haya solicitado la pertinente autorización y haya sido utilizado para tal fin. Por otra parte, los vehículos no tienen por que pasar la inspección técnica en la misma Comunidad Autónoma en que van a realizar el transporte, por lo que puede existir un desfase con los datos de autorizaciones de transporte concedidas por el organismo competente.



Cabe destacar la excepción de Canarias, donde la práctica totalidad de los vehículos pasan la ITV en la comunidad, y ha sido este el modo más sencillo y fiable de obtener el parque de vehículos autorizados.

✓ Consejerías y Direcciones Generales de Transportes de las distintas comunidades autónomas.

Este organismo, o sus delegaciones provinciales en algunas comunidades, es generalmente el encargado de conceder las autorizaciones para transporte escolar de ámbito interurbano en cada Comunidad Autónoma. Esta debería ser en principio la fuente más fiable para obtener con exactitud el parque real de vehículos destinados al transporte escolar interurbano.

Sin embargo no en todos los casos se dispone de las matrículas de todos los vehículos autorizados, bien porque no se cuenta con un archivo centralizado de todas las autorizaciones concedidas, bien porque determinadas autorizaciones se han concedido a empresas sin especificar los vehículos a utilizar.

✓ Consejerías de Educación de las distintas comunidades autónomas

También se ha pedido información a las Consejerías de Educación, por ser estos organismos los principales contratantes de transporte escolar. En la mayoría de los casos el resultado ha sido negativo, pues no cuentan con información sobre los vehículos concretos utilizados por cada empresa y nos han remitido a la Consejería de Transportes correspondiente, con la que ya estábamos en contacto. En los casos en que tienen datos de vehículos, estos incluyen solamente los correspondientes a rutas de centros públicos y concertados, por lo que el listado del parque obtenido por esta vía no será completo.

✓ Ayuntamientos

Los ayuntamientos tienen competencias para otorgar autorizaciones de transporte escolar en el ámbito urbano. Con el objeto de estimar el volumen del parque de vehículos autorizados para este tipo de transporte, y la medida en que las distintas corporaciones han asumido las citadas competencias, nos hemos puesto en contacto con



todos los municipios de más de 100000 habitantes y hemos realizado un muestreo entre los de más de 50000 habitantes.

✓ Dirección General de Tráfico del Ministerio del Interior (DGT)

Este organismo cuenta con una base de datos de todos los vehículos actualmente matriculados en España, en la que se incluyen diversos datos sobre el tipo y características del vehículo y el resultado de las inspecciones técnicas realizadas. En dicha base de datos no figura sin embargo información sobre el posible uso de los vehículos para el transporte escolar o de discapacitados. No obstante, será de utilidad para conocer el volumen y características del parque total y correlacionarlo con la información obtenida a través de otras fuentes.

Puestos al habla con el Centro de Proceso de Datos de la DGT, y una vez solicitadas las autorizaciones pertinentes, nos ha sido facilitada la parte correspondiente al parque de autobuses y autocares.

1.2.1.1. Vehículos autorizados para transporte escolar interurbano

En lo que se refiere al transporte interurbano se han conseguido los siguientes datos sobre el parque de vehículos autorizados:

- Se ha completado el listado de autobuses autorizados para el transporte escolar en el presente curso 1999/2000 en un total de 37 provincias, que suman el 78.5% del total del parque nacional de autobuses y autocares según la DGT.
- En otras 6 provincias, que representan el 5.5% del parque total de autobuses y autocares, se cuenta con el listado de autobuses autorizados para el transporte escolar en cursos anteriores.
- En otras 5 provincias, que representan el 12.5% del parque total de autocares, se conoce únicamente el número total de autorizaciones para transporte escolar. En estos casos se cuenta además con los datos de la ITV de la Comunidad Autónoma correspondiente.



- Tan sólo en las provincias de Almería, Jaén, Lugo y Ceuta, que representan el 3.5% del parque total de autobuses, no se cuenta con ningún tipo de dato sobre las autorizaciones de transporte escolar. No obstante, en ellas se pueden extrapolar resultados apoyándose el número total de vehículos en la provincia y en los datos procedentes de las ITV.

Se ha estudiado el volumen del parque de autobuses autorizados para transporte escolar estimado para cada comunidad autónoma para el curso 1999-2000. En aquellas comunidades en que se ha contado con datos actualizados de los vehículos autorizados para transporte escolar se han usado estos directamente, mientras que en otros casos se han estimado a partir de datos de cursos anteriores o de datos procedentes de la ITV como se verá a continuación.

El estudio se ha centrado en los autobuses y autocares, considerando como tales a todos aquellos vehículos destinados a transporte de viajeros con capacidad superior a nueve plazas incluido el conductor (categorías M2 y M3). En algunos de los listados recibidos de distintas comunidades autónomas se incluían vehículos más pequeños, de categoría M1, con autorización para realizar transporte escolar. Estos vehículos se han eliminado del estudio mediante la correlación con la base de datos de autobuses y autocares actualmente en circulación que ha sido facilitada por la DGT.

A continuación se comentan los resultados obtenidos para cada Comunidad Autónoma, y las fuentes de información y los criterios seguidos en cada caso.

✓ JUNTA DE ANDALUCÍA

En esta Comunidad Autónoma se ha dispuesto de los siguientes datos:

- Sólo se ha contado con datos acerca del parque de vehículos autorizados para transporte escolar en algunas provincias:
 - En Córdoba, Huelva, Málaga, Sevilla y Cádiz, las respectivas Delegaciones Provinciales de la Consejería de Obras Públicas y Transportes han facilitado listados de todos los vehículos autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1999-2000 .



- En el caso de Granada sólo se dispone del número total de vehículos autorizados.
- En las Provincias de Almería y Jaén no se ha podido disponer de ningún dato.
- Por otra parte, la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía facilitó un listado con todas las inspecciones técnicas de vehículos aptos para transporte escolar realizadas en la comunidad desde el 1-1-1989 hasta 31-12-1999.
- Por último, la Consejería de Educación y Ciencia, y sus distintas delegaciones provinciales no cuentan con datos en materia de autorizaciones de transporte.

Según los datos de la Dirección General de Tráfico, el parque total de autobuses y autocares en la Comunidad es de 7960 vehículos (14.68% frente al total nacional según la DGT) de los que sólo 4520 (el 56.78% de los anteriores) disponen de autorización para transporte de viajeros según los datos del Ministerio de Fomento.

Para estimar el parque de vehículos autorizados para transporte escolar en Almería y Jaén se ha partido del listado de las inspecciones técnicas realizadas en la Comunidad durante el último año. Uno de los datos incluidos en el listado es la estación ITV en la que fue inspeccionado el vehículo, lo que ha permitido conocer la provincia en que tuvo lugar dicha inspección. Comparando el número de vehículos inspeccionados con el de autorizados para transporte escolar en las 6 provincias en que se dispone de los dos datos, se ha encontrado que, por término medio, un 84,43 % de los autobuses y autocares que han sido considerados aptos para el transporte escolar por la ITV están en posesión de la correspondiente autorización para transporte escolar concedida por la Junta de Andalucía. Aplicando este porcentaje sobre los vehículos inspeccionados en Almería y Jaén, ha sido posible estimar el número de autorizaciones para transporte escolar concedidas por las respectivas Delegaciones Provinciales de Obras Públicas y Transportes.

A partir del estudio realizado se estima que en número de autobuses y autocares que están autorizados para el transporte escolar es de 2076 (26,08% del parque total de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT) que representan el 45.93% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II.



Según los datos de la ITV, el número de autobuses y autocares inspeccionados en la comunidad y considerados actualmente aptos para el transporte escolar es de 2608 (32,76% del parque de la Comunidad según la DGT).

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

En esta Comunidad ha dispuesto de los siguientes datos:

- Listados de los vehículos autorizados para transporte escolar para el curso 1999-2000, facilitados por los Servicios Provinciales de Ordenación Territorial, Obras Públicas y Transportes en cada una de las tres provincias.
- En este caso, puestos al habla con la Dirección General de Industria y Comercio no fue posible obtener datos acerca de las inspecciones técnicas realizadas en la Comunidad.

La Consejería de Educación y Ciencia disponía de datos globales sobre los vehículos que están realizando transporte escolar, que coincidían con los facilitados por la Consejería de Transportes.

Según los anuarios de la Dirección General de Tráfico y el Ministerio de Fomento, en la Comunidad Autónoma de Aragón existen un total de 1509 autobuses y autocares en circulación (2.78% del total nacional según la DGT) de los que 937 (el 62.09%) cuentan con autorización para realizar transporte de viajeros.

Tras el estudio realizado, el número de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar interurbano es de 506 (33.53% del parque de autobuses y autocares de la comunidad según la DGT) que representan el 54.00% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II, en la que puede observarse que el número total de vehículos autorizados para transporte escolar en la Comunidad es menor que la suma de los autorizados en cada provincia, debido a que algunos vehículos están autorizados en más de una de ellas.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

En esta Comunidad se ha dispuesto de los siguientes datos:



- Número global de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar para el curso 1998-1999, facilitado por la Dirección General de Transportes y Telecomunicaciones.
- Listado con todas las inspecciones técnicas periódicas de autobuses y autocares aptos para el transporte escolar realizadas en el Principado en los dos últimos años, facilitado por la Dirección General de Industria y Energía.
- Por último, la Consejería de Educación y Ciencia no cuenta con datos en materia de autorizaciones de transporte.

El Principado de Asturias dispone de un parque total de autobuses y autocares de 1438 vehículos (2.65% frente al total nacional según la DGT). Según los datos del Ministerio de Fomento, 1068 de ellos estos cuentan con autorización para realizar transporte de viajeros (el 74.27%).

El número de autobuses y autocares autorizados para el transporte escolar interurbano durante el curso 1998-99 fue de 890 (61.89 % del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 83.33% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. A los efectos de este estudio se asumirá que el volumen de dicho parque no ha variado sensiblemente en el curso 1999-2000.

Según los datos de la ITV, el número de autobuses y autocares inspeccionados en la comunidad y considerados actualmente aptos para el transporte escolar es de 966 (67.18% del parque total de la Comunidad según la DGT).

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LAS ISLAS BALEARES

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- Listado de todos los vehículos autorizados para transporte escolar para el curso 1999-2000, y copias de las fichas técnicas de todos ellos, que ha sido facilitado por la Dirección General de Obras Públicas y Transportes.
- Listado con las inspecciones extraordinarias para transporte escolar realizadas durante los últimos años, facilitado por la Dirección General de Industria.



- Por último, la Consejería de Educación y Ciencia no cuenta con datos en materia de autorizaciones de transporte.

Según los datos de la DGT, la Comunidad dispone de un parque de autobuses y autocares de 2237 (4.13% frente al total nacional según la DGT), de los que 1896 (el 84.76%) están autorizados para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

Del estudio realizado se desprende que el número de autobuses y autocares autorizados para el transporte escolar interurbano es de 102 (4.56% del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 5.38% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. Por otro lado existen 57 autobuses y autocares dedicados a transporte de alumnos mayores de 14 años, que no entran por tanto dentro del campo de aplicación de la legislación sobre transporte escolar.

Por último, según los datos de la ITV durante los últimos tres años han superado la inspección extraordinaria para transporte escolar un total de 147 vehículos (el 6,57% del parque total de autobuses y autocares de la comunidad según la DGT). Dado que esta inspección extraordinaria debe realizarse cada tres años, puede estimarse que salvo algunos posibles casos en que los vehículos no hayan seguido superando sus inspecciones técnicas periódicas, este será el número de vehículos considerados aptos para realizar el transporte escolar en la comunidad.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LAS ISLAS CANARIAS

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- La Dirección General de Transportes no cuenta con datos centralizados sobre los autobuses que disponen de autorización para realizar transporte escolar en la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias, debido a que las autorizaciones las conceden los diversos Cabildos Insulares.
- A través de la Dirección General de Industria ha sido posible obtener un listado parcial de los autobuses y autocares que la Inspección Técnica de Vehículos considera aptos para realizar transporte escolar. Dado el carácter insular de la Comunidad, la práctica totalidad de los vehículos pasa su inspección en estaciones



de ITV de la comunidad, por lo que esta información debe aproximarse bastante al parque de vehículos que está siendo usado para el transporte escolar, incluyendo el transporte urbano e interurbano.

La Comunidad cuenta con un parque total de autobuses y autocares de 4673 (8.62% del total nacional según la DGT) de los que 2560 (el 54.78%) disponen de autorización por realizar transporte de viajeros.

Se ha contactado con las tres empresas concesionarias de las estaciones ITV, que se han comprometido a enviar la información requerida. No obstante, sólo nos han sido suministrados los listados de inspecciones del 50% de las estaciones ITV de la comunidad. A partir de estos datos, se ha estimado que el número de vehículos autorizados para transporte escolar es el doble de los inspeccionados en dichas estaciones.

Con estas premisas, se ha estimado que en la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias existen 1204 autobuses y autocares autorizados para transporte escolar, incluyendo urbano e interurbano (un 25.77% del parque total de la comunidad según la DGT) que representan el 47.03% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA

En esta Comunidad se cuenta con datos provenientes de las siguientes fuentes:

- Listado de vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitado por la Dirección General de Transportes y Comunicaciones.
- Listado de Inspecciones Técnicas, tanto periódicas como extraordinarias de transporte escolar, realizadas durante el último año en las estaciones ITV de la comunidad, facilitado por la Dirección General de Industria.
- Listado de vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitado por la Consejería de Educación. Esta información coincide no obstante con la suministrada por Transportes.



Según los datos de la DGT, la Comunidad cuenta con un parque de 616 autobuses y autocares (1.14% del total nacional según la DGT), de los que 492 (el 79.87%) están autorizados para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano es de 382 (el 62.01 % del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 77.64% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento.

El número de vehículos inspeccionados en la Comunidad y considerados actualmente aptos para el transporte escolar es de 370 (60.06% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT)

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA LA MANCHA

En esta Comunidad se ha dispuesto de los siguientes datos:

- Listado de los vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1997-1998, facilitado por la Dirección General de Transportes y Comunicaciones.
- La Dirección General de Desarrollo Industrial no cuenta actualmente con datos sobre las Inspecciones Técnicas de Vehículos realizadas en la Comunidad.

En cuanto a la Consejería de Educación, el Servicio de Prestaciones Complementarias manifestó su interés por el estudio y se ofreció a colaborar en el mismo, pero los datos sobre autorizaciones de que podían disponer coincidían con los suministrados por Transportes.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de 1783 autobuses y autocares (3.29% del total nacional según la DGT), de los que 1259 (el 70.61%) están autorizados para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1997-98 fue de 660 (37.02% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT) que representan el 52.42% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. A los



efectos de este estudio se asumirá que el volumen y las características de dicho parque no han variado sensiblemente en el curso 1999-2000.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CASTILLA Y LEÓN

En esta Comunidad se ha dispuesto de los siguientes datos:

- Listado de los vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000, facilitado por la Dirección General de Telecomunicaciones y Transportes.
- Listado de todas las inspecciones extraordinarias de transporte escolar realizadas durante los últimos cuatro años, facilitado por la Dirección General de Industria.

En la Comunidad existe según los datos de la DGT un total de 3123 autobuses y autocares (5.76% del parque total nacional según la DGT) de los que están autorizados para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento 2402 (el 76.91%).

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano es 1180 (37.78 del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT) que representan el 49.13% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II, en la que puede observarse que el número total de vehículos autorizados para transporte escolar en la Comunidad es menor que la suma de los autorizados en cada provincia, debido a que algunos vehículos están autorizados en más de una de ellas.

Por otra parte, en base al listado de los vehículos que han superado la inspección extraordinaria para transporte escolar en la comunidad en los tres últimos años, se estima que pueden existir unos 1795 vehículos considerados aptos para realizar el transporte escolar (el 57,48% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT). Como se dijo antes esta estimación se basa en el hecho de que dicha inspección extraordinaria debe realizarse cada tres años, aunque puede darse el caso de que algunos vehículos no hayan seguido superando sus inspecciones técnicas periódicas, por lo que el número estimado podría ser superior al real.



✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CATALUÑA

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- Listado de los vehículos usados en todas las rutas de transporte escolar contratadas por centros públicos y concertados para el curso 1999-2000 facilitado por la Dirección General de Puertos y Transportes.
- No ha sido posible obtener ninguna otra información adicional acerca de los vehículos que han superado la inspección técnica para transporte escolar a través de la Consejería de Industria.
- La Consejería de Educación tampoco cuenta con datos en materia de autorizaciones de transporte.

Según los datos de la DGT, la Comunidad cuenta con un parque de autobuses y autocares de 6612 vehículos (12.19% del total nacional según la DGT) de los que 3816 (el 57.71%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

A partir de los datos recopilados, el número estimado de autobuses y autocares con autorización para realizar transporte escolar interurbano es de 1132 (17.12% del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 29.66% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. Hay que tener en cuenta no obstante que aquí sólo se incluyen los vehículos adscritos a centros públicos y concertados. No ha sido posible estimar el número de autobuses y autocares que realizan servicios de transporte escolar exclusivamente para centros privados no concertados, aunque estos no deberían representar un porcentaje muy relevante según las fuentes de la Dirección General de Puertos y Transportes consultadas.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE EXTREMADURA

En esta Comunidad se ha dispuesto de los siguientes datos:

- Listado con los vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitado por Dirección General de Transportes de la Consejería de Vivienda, Urbanismo y Transporte.



- No se ha contado en este caso con información sobre las inspecciones técnicas de vehículos realizadas en la comunidad.

Por último, la Consejería de Educación tampoco cuenta con datos en materia de autorizaciones de transporte.

En Extremadura existen en circulación según la DGT 1120 autobuses y autocares (2.07% del parque total nacional según la DGT) de los cuales 818 (el 73.04%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar interurbano es de 270 (24.11% del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 33.01% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II, en la que puede observarse que el número total de vehículos autorizados para transporte escolar en la Comunidad es menor que la suma de los autorizados en cada provincia, debido a que 23 vehículos han solicitado autorización en las dos provincias.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE GALICIA

En esta Comunidad se ha dispuesto de los siguientes datos:

- Listados correspondiente a los vehículos autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1999-2000 correspondiente a las provincias de A Coruña, Ourense y Pontevedra, facilitados por las Delegaciones Provinciales de Transportes Junta de Galicia. Por el contrario, no ha sido posible obtener datos sobre los vehículos autorizados para este tipo de transporte en la provincia de Lugo.
- La Dirección General de Industria de la Consejería de Industria y Comercio ha facilitado un listado con todas las inspecciones realizadas a autobuses y autocares durante el año 1999.
- La Consejería de Educación no cuenta con datos en materia de autorizaciones de transporte.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 4795 (8.84% del total nacional según la DGT) de los que 3620 (el 75.49%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.



El listado de las inspecciones técnicas realizadas en la Comunidad durante el último año no incluye la estación ITV ni la provincia en que se realizó la inspección, por lo que para estimar el parque de vehículos autorizados para transporte escolar en Lugo se ha tenido que usar además la base de datos de la Dirección General de Tráfico. Se ha considerado que el volumen del parque de vehículos autorizados para transporte escolar en cada provincia coincidirá aproximadamente con el número de vehículos que según los datos de la DGT tienen su domicilio en dicha provincia y además están considerados actualmente como aptos para el transporte escolar por la ITV. Este número hay que corregirlo con un factor reductor puesto que no todos los vehículos que pasan la inspección para transporte escolar tienen por qué solicitar la autorización. Éste factor de corrección se obtiene haciendo la media entre la relación existente entre los autobuses autorizados y los inspeccionados para transporte escolar que residen en las otras tres provincias gallegas, lo que da como resultado el valor de 0.9716.

Tras el estudio realizado, se estima que el número de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar interurbano es de 2834 (59,10% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según datos de la DGT) que representan el 78.29% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II.

El número de autobuses que han superado la inspección técnica de vehículos en la comunidad, y que actualmente se consideran aptos para el transporte escolar es de 3445 (71.85% frente al total de la Comunidad según datos de la DGT).

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA RIOJA

En esta Comunidad se cuenta con datos provenientes de las siguientes fuentes:

- Listado de vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitado por la Dirección General de Transportes.
- Listado de inspecciones técnicas de vehículos para transporte escolar realizadas durante el último año en las estaciones ITV de la comunidad, facilitado por la Dirección General de Industria.



Según la DGT, la Comunidad cuenta con un parque de autobuses y autocares de 201 vehículos (0.37% del total nacional según la DGT) de los que 127 (el 63.18%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano es de 93 (46.27% del parque de la Comunidad según datos de la DGT) que representan el 73.23% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento.

El número de autobuses que han superado la inspección técnica de vehículos en la comunidad, y que actualmente se consideran aptos para el transporte escolar es de 170 (84.58% frente al total de la Comunidad según datos de la DGT). Resulta paradójico que el número de vehículos inspeccionados para transporte escolar en esta comunidad es claramente superior al de vehículos autorizados para el transporte de pasajeros. Esto se debe a que una gran parte de esos vehículos inspeccionados provienen de las comunidades limítrofes, y se suman a los vehículos residentes en La Rioja.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE MADRID

En esta Comunidad se cuenta con datos provenientes de las siguientes fuentes:

- Listado de vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitado por la Dirección General de Transportes.
- No ha sido posible obtener un listado de inspecciones técnicas de vehículos para transporte escolar realizadas en las estaciones ITV de la comunidad. No obstante, la Dirección General de Industria ha permitido el acceso a sus archivos para consultar la fichas técnicas de un gran número de vehículos, lo que ha sido útil a la hora de la caracterización del parque, como se verá más adelante.
- Listados de vehículos autorizados para transporte escolar en distintos sectores, facilitados por la Consejería de Educación. No obstante esta información no se encontraba disponible para toda la comunidad, y estaba en cualquier caso incluida en los datos suministrados por Transportes.

Según la DGT, la Comunidad cuenta con un parque de autobuses y autocares de 9100 vehículos (16.78 % del total nacional según la DGT) de los que 5237 (el 57.55 %)



disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar interurbano es de 2051 (22.54 % del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 39.16% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- Listados de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1998-1999 facilitado por Dirección General de Transportes.
- Listado con todas las inspecciones técnicas realizadas sobre autobuses y autocares en la Comunidad durante el año 1999. No obstante, en dicho listado no es posible distinguir entre los vehículos que han pasado la inspección para transporte escolar y los que no, por lo que no será útil para este trabajo.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 1404 (2.59% del total nacional según la DGT) de los que 1207 (el 85.97%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1997-98 fue de 450 (32.05% del parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 37.28% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. A los efectos de este estudio se asumirá que el volumen y las características de dicho parque no han variado sensiblemente en el curso 1999-2000.

✓ COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:



- Listado de los vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000, facilitado por la Consejería de Transportes, y copia de las fichas técnicas de todos ellos.
- No ha sido posible obtener datos sobre los vehículos inspeccionados para transporte escolar en las estaciones ITV de la comunidad.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 849 (1.57% frente al total de la nación según la DGT) de los que 587 (el 69.14%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares que disponen de autorización para realizar transporte escolar interurbano es de 504 (59.36% frente al total de la Comunidad según la DGT) que representan el 85.86% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento.

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DEL PAÍS VASCO

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- Listados de vehículos autorizados para realizar transporte escolar durante el curso 1999-2000 facilitados por Direcciones Generales de Transportes de las tres Diputaciones Forales Vascas.
- Listado con las inspecciones ordinarias y extraordinarias de transporte escolar realizadas durante los últimos tres años, facilitado por la Dirección de Administración de Industria y Minas, del Departamento de Industria, Comercio y Turismo.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 2608 (4.81% del total nacional según la DGT) de los que 2002 (el 76.76%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses que están autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1999-2000 es de 1123 (43.06% frente al parque total de la Comunidad según la DGT) que representan el 56.09% de las autorizaciones para



transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II.

El número de vehículos inspeccionados en la Comunidad y considerados actualmente aptos para el transporte escolar es de 909 (34.85% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT)

✓ COMUNIDAD AUTÓNOMA DE VALENCIA

En esta Comunidad se ha contado con los siguientes datos:

- Número de autobuses autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1998-99 en cada una de las tres provincias, facilitado por la Dirección General de Transportes.
- Listado de las inspecciones periódicas efectuadas para transporte escolar en las estaciones ITV de la comunidad durante los años 1997 y 1998, facilitado por la Dirección General de Industria.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 4074 (7.51% frente al total nacional según la DGT) de los que 2627 (el 64.48%) disponen de autorización para realizar transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento.

El número de autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar interurbano durante el curso 1998-99 fue de 1326 (32.55% del parque de la Comunidad según la DGT) que representan el 50.48% de las autorizaciones para transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. A los efectos de este estudio se asumirá que el volumen y las características de dicho parque no han variado sensiblemente en el curso 1999-2000. La distribución por provincias se muestra en la tabla incluida en el anexo II.

El número de vehículos inspeccionados en la Comunidad y considerados actualmente aptos para el transporte escolar es de 1557 (38.22% del parque de autobuses y autocares de la Comunidad según la DGT)



✓ CIUDAD AUTÓNOMA DE MELILLA

En esta Comunidad se ha contado con un listado de los vehículos autorizados para realizar transporte facilitado por la Consejería de Obras Públicas y Política Territorial.

La Comunidad cuenta según la DGT con un parque de autobuses y autocares de 54 vehículos (0.10% frente al total de la nación según la DGT) de los que 5 disponen de autorización para realizar transporte de viajeros. Tan sólo 4 de esos vehículos están autorizados para realizar transporte escolar.

✓ CIUDAD AUTÓNOMA DE CEUTA

En esta Comunidad no han sido transferidas la competencias en materia de transportes y puestos en contacto con el Área de Fomento no se ha dispuesto a fecha de enero de 2000 de contestación por lo que se ha estimado el número de autobuses que se están dedicando a transporte escolar suponiendo que existirán el mismo número que en la Ciudad Autónoma de Melilla.

El número de autobuses y autocares con domicilio en la Comunidad según la DGT es de 64 (0.12% frente al total nacional según la DGT) de los que se estima que 4 (el 6.25 % según la DGT) están autorizados para transporte escolar.

En resumen, el número total de autobuses y autocares con autorización para transporte escolar interurbano, cuya concesión es competencia de las comunidades autónomas, se estima en 16791.

Estos vehículos representan el 30.97% del parque total de autobuses y autocares en circulación en España según la DGT. Esta proporción tiene una gran variabilidad en función de la Comunidad Autónoma considerada. Así, en las comunidades del norte peninsular se observa que el transporte escolar en autobús cobra una mayor importancia, y el porcentaje del parque de autobuses y autocares dedicado al transporte escolar interurbano se sitúa entre el 59 y el 62 % en Galicia, Cantabria, Asturias y Navarra. Por el contrario, en otras comunidades más orientadas al sector turístico, como las Islas Baleares, el porcentaje de autobuses y autocares dedicados a este fin es sensiblemente menor.



En cuanto a la relación entre el número de vehículos autorizados para transporte escolar y la población escolar potencialmente usuaria de los mismos, la media a nivel nacional es de 0,42 autobuses por cada 100 alumnos menores de 14 años. La relación encontrada en las distintas zonas no es excesivamente homogénea, y al igual que antes se dan valores generalmente más altos en las Comunidades del norte, llegando a estar por encima de 1 en Galicia. No obstante, atendiendo a este criterio la diferencia no es tan clara, y en otras Comunidades como Valencia y Castilla La Mancha el transporte escolar en autobús cobra también una gran importancia, con más de 0,9 vehículos por cada 100 alumnos.

En aquellas comunidades en que ha sido posible obtenerlo, se ha encontrado que el número de vehículos autorizados para transporte escolar por el organismo competente de la Comunidad Autónoma representa por término medio un 85.58% de los que han sido inspeccionados para transporte escolar en la ITV. Extrapolando este resultado a aquellas comunidades en las que no se cuenta con datos de la ITV puede estimarse que el número de vehículos inspeccionados y considerados actualmente aptos para el transporte escolar por las Inspecciones Técnicas de Vehículos es de 19693. Resulta paradójico el elevado número de vehículos que son inspeccionados para transporte escolar y que no reciben autorización por parte de la Comunidad Autónoma, teniendo en cuenta que dicha inspección conlleva unos gastos adicionales de cierta importancia. Esto hace pensar que un número bastante importante de estos vehículos considerados aptos por la ITV estarán dedicados al transporte escolar en el ámbito urbano, y no estarán incluidos por tanto en el número de vehículos autorizados para transporte escolar por las Comunidades Autónomas que se ha estimado.

En el anexo IV se incluyen las siguientes tablas:

- Parque total de autobuses y autocares, en la que se muestra la distribución del parque de autobuses y autocares actualmente en circulación según la DGT.
- Autorizaciones de transporte de viajeros, en la que se muestra la distribución de las autorizaciones para el transporte de viajeros concedidas por los organismos competentes.
- Autobuses y autocares autorizados e inspeccionados para transporte escolar, en la que se muestra la distribución del parque de autobuses y autocares autorizados para el transporte escolar por los organismos competentes de las distintas Comunidades Autónomas, y se compara con el parque de vehículos que han sido inspeccionados y considerados aptos para el transporte escolar por la ITV.



- Autobuses y autocares autorizados para transporte escolar frente a la población escolar, en la que se relaciona el parque de vehículos autorizados con la población en edad escolar potencialmente usuaria de los mismos.

1.2.1.2. Vehículos autorizados para transporte escolar urbano

Sólo se han obtenido datos sobre los autobuses autorizados para transporte escolar urbano en algunos de los municipios consultados.

La falta de datos en el resto de ellos puede deberse a distintas causas, según las cuales se pueden clasificar en los siguientes grupos:

- No se realizan rutas de transporte escolar urbanas, debido a que por la extensión y características del municipio no hace necesario la utilización del transporte público para acudir a los colegios o éstas necesidades se cubren con las líneas regulares de transporte urbano.
- El transporte escolar dentro del casco urbano se realiza con vehículos autorizados por el órgano competente de la Comunidad Autónoma, por lo que estos vehículos se consideran incluidos en el parque estimado de vehículos autorizados para transporte escolar interurbano.
- El municipio no ha asumido sus competencias en esta materia y no está regulando el transporte escolar urbano y concediendo las pertinentes autorizaciones, o en otras ocasiones no cuentan con datos recopilados sobre las autorizaciones que han concedido. En estos municipios sólo se puede estimar el número de autobuses dedicados al transporte escolar apoyándose en los censos de población y número de centros escolares de cada municipio, y extrapolando los datos correspondientes a municipios de características similares.

A continuación se comentan los resultados obtenidos para municipios de distintos tamaños y se estima el número de vehículos autobuses y autocares dedicados al transporte escolar en los mismos. En este estudio se excluirán los municipios de la Comunidad Autónoma de las Islas Canarias, ya que por el método de estimación utilizado se consideran incluidos en el parque de vehículos autorizados en la Comunidad que se estimó en el punto anterior.



✓ MUNICIPIOS DE MÁS DE 100000 HABITANTES

Existen 54 municipios de más de 100000 habitantes, en los que habitan un total de 16130449 personas según el censo municipal de 1998.

Se ha consultado a 51 de los 54 municipios, que representan una población de 15,817.247 habitantes, y se han obtenido los siguientes resultados:

- En 17 municipios se están concediendo autorizaciones para realizar transporte escolar de los que se ha dispuesto de datos en 10 de ellos. Se han excluido no obstante los datos suministrados por el municipio de Las Palmas de Gran Canaria, pues como ya se dijo los vehículos dedicados al transporte escolar urbano dentro de los municipios canarios se consideran incluidos en el número estimado de autobuses autorizados por la Comunidad Autónoma. El parque de autobuses y autocares encontrado en los 9 municipios restantes es de 1260, que prestan servicio a una población de 5,285.881 habitantes.

MUNICIPIOS	POBLACIÓN
Madrid	2881506
Barcelona	1505581
Sevilla	701927
Zaragoza	603367
Málaga	528079
Bilbao	358467
Córdoba	309961
Vigo	283110
Gijón	265491
Granada	241471
Jerez de la Frontera	181602
Donostia-San Sebastián	178229
Alcalá de Henares	163831
Cádiz	143129
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	137741
Tarragona	112795
Población Total	8,596,287
Número de municipios	16



MUNICIPIOS	Nº vehículos	POBLACIÓN
Madrid	411	2881506
Zaragoza	579	603367
Málaga	51	528079
Córdoba	120	309961
Vigo	11	283110
Gijón	11	265491
Alcalá de Henares	12	163831
Castellón de la Plana/Castelló de la Plana	50	137741
Tarragona	15	112795
TOTALES (9 municipios)	1260	5,285.881

Se puede suponer que la relación existente entre los vehículos autorizados para el transporte escolar por cada 1000 habitantes en los municipios de los que se dispone de datos (0.2384 autobuses/1000 habitantes) se seguirá cumpliendo en los municipios en los que hasta la fecha no se han conseguido datos.

Siguiendo el razonamiento anterior en los 7 municipios que conceden autorizaciones y no se dispone de datos, que dan servicio a una población de 3,310,406 habitantes, se estima que puede existir un parque de 790 autobuses y autocares autorizados para el transporte escolar urbano.

- Existen 24 municipios, con una población total de 5,093.724 habitantes, en los que no se conceden autorizaciones para realizar transporte escolar porque este servicio se está prestando con vehículos autorizados por el organismo competente de la Comunidad Autónoma, estando incluidos por tanto en el parque estimado de vehículos que realizan transporte escolar interurbano.
- Existen 10 municipios, con una población total de 1,883.389 habitantes en los que no se tiene constancia de que estén concediendo autorizaciones de transporte ni de que dicho servicio esté siendo cubierto por vehículos autorizados por la Comunidad Autónoma correspondiente. Esto induce a pensar que el transporte escolar se puede estar realizando mediante vehículos no autorizados debido a que los respectivos ayuntamientos no están asumiendo sus competencias en materia de transporte escolar.



Utilizando el mismo razonamiento que se empleó antes para estimar el número de autobuses que están realizando transporte escolar interurbano en los municipios en los que no se dispone de datos, se puede estimar que en estos 10 municipios existen 449 vehículos que están siendo utilizados para realizar transporte escolar urbano

El parque total de autobuses y autocares que se estima se están dedicando a transporte escolar urbano en los municipios de más de 100.000 habitantes, excluidos los municipios canarios y aquellos cuyos vehículos se consideran incluidos dentro del parque de vehículos autorizados para transporte escolar interurbano por las comunidades autónomas, es por tanto de 2499 (4.61% frente al parque total nacional de autobuses y autocares según la DGT).

✓ MUNICIPIOS DE ENTRE 50000 Y 10000 HABITANTES

Se encuadran dentro de este grupo un total de 65 municipios con un número total de habitantes de 4,345.247.

Se ha consultado con 16 de estos municipios, de los que se han obtenido la siguiente información:

- Únicamente 4 de los municipios consultados, que representan a una población de 338194 habitantes, conceden autorización para realizar transporte escolar urbano. El número de autobuses y autocares autorizados es además muy bajo: 3 vehículos de media por municipio.
- El resto de los municipios consultados no conceden autorizaciones de transporte escolar.

Como el número de municipios que conceden autorizaciones es pequeño y además el número de vehículos autorizados no es significativo frente al número de vehículos existentes en los municipios con una población mayor de 100000 habitantes, se considera que pueden despreciarse de cara a este estudio los vehículos que prestan servicio de transporte escolar urbano en estos municipios.



✓ MUNICIPIOS DE MENOS DE 50000 HABITANTES

En vista de la tendencia seguida en el anterior grupo de municipios, se ha decidido no sondear los municipios con una población menor de 50000 habitantes, considerando que el error cometido al despreciar los vehículos que puedan estar realizando transporte escolar urbano en dichos municipios no será significativo.

A partir de los datos obtenidos, puede estimarse que el nº de autobuses utilizados en rutas urbanas de transporte escolar y no incluidos en el parque estimado de vehículos autorizados para rutas interurbanas es de 2449 (4.61% del parque de autobuses y autocares nacional).

1.2.1.3. Número total de vehículos utilizados para transporte escolar

Recopilando la información obtenida en los puntos anteriores, se estima que el número total de vehículos usados en rutas de transporte escolar tanto urbanas como interurbanas es de 19290.

Por otro lado, el número de vehículos considerados actualmente aptos para el transporte escolar por la ITV se estimó en 19693, lo que supone que el 97.95% de los autobuses y autocares que pasan la inspección técnica para transporte escolar son utilizados para realizar ese tipo de transporte.



1.2.2. Parque de vehículos que efectúan transporte de personas discapacitadas

La información relativa del parque de vehículos adaptados para el transporte de discapacitados es muy escasa. La razón es que, al contrario de lo que ocurre con el transporte escolar, en este caso no se necesita una autorización especial para realizar este tipo de transporte.

Se ha intentado obtener datos a través de las siguientes fuentes:

✓ Consejerías de Servicios Sociales de las distintas Comunidades Autónomas

Se ha contactado con las consejerías de Servicios Sociales de todas las Comunidades. Muchas de ellas han remitido la reglamentación y criterios existentes en la Comunidad en relación a la accesibilidad en el transporte, pero en ningún caso contaban con datos sobre los vehículos que pueden realizar transporte de personas discapacitadas.

✓ IMSERSO

Se ha contactado con el CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas), que depende del IMSERSO. Tampoco en este caso cuentan con datos completos sobre los vehículos para el transporte de discapacitados.

Sí que han suministrado información sobre autobuses urbanos accesibles de piso bajo que se han incorporado en los últimos años a las flotas de diversas ciudades en el marco de un programa de subvenciones promovido por un convenio de colaboración entre el CEAPAT y la FEMP (Federación Española de Municipios y Provincias). No obstante, tampoco se trata de un censo completo de este tipo de vehículos, pues existen gran cantidad de ellos que se han incorporado a las flotas al margen de este convenio.

✓ Ministerio de Fomento

La Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera del Ministerio de Fomento tiene datos sobre las dos únicas concesiones de líneas regulares de largo recorrido que tienen autocares adaptados para transporte de discapacitados.



✓ Consejerías y Direcciones Generales de Transportes de las distintas Comunidades Autónomas

Las Consejerías de Transportes sólo cuentan con datos de autobuses adaptados en servicio interurbano en algunos casos, cuando se trata de concesiones de líneas regulares dentro de la Comunidad en las que se usan estos vehículos. En la práctica totalidad de los casos se trata de vehículos de plataforma baja y con rampas o sistemas de arrodillamiento para facilitar el acceso, en consonancia con la normativa de accesibilidad de cada Comunidad. No se tienen por tanto datos de los vehículos de transporte discrecional en general que puedan ser accesibles o que puedan estar adaptados para el transporte de personas de movilidad reducida o de usuarios de sillas de ruedas.

✓ Consejerías y Direcciones Generales de Industria de las distintas Comunidades Autónomas.

Se han intentado conseguir datos a través de las secciones de ITV de las comunidades. Existe una clasificación especial para vehículos adaptados, pero una vez consultadas diversas bases de datos se ha comprobado que dicha clasificación se aplica a vehículos adaptados para ser conducidos por un discapacitado. No existe por tanto la posibilidad de poder recopilar a partir de esta fuente los vehículos de transporte colectivo adaptados para personas discapacitadas.

✓ Asociaciones de Minusválidos

Se ha contactado con la Confederación Estatal de Minusválidos Físicos de España (COCEMFE), y a través de ella con multitud de asociaciones. No obstante, estas asociaciones no contaban en la mayoría de los casos con datos sobre el parque de vehículos adaptados para el transporte de discapacitados.

Únicamente la Federación ECOM en Cataluña ha suministrado cierta información acerca de las flotas de vehículos adaptados en esa Comunidad.



✓ Ayuntamientos

Los Ayuntamientos, o a través de ellos las empresas municipales de transporte urbano, pueden aportar datos sobre los vehículos adaptados de su flota de autobuses urbanos. Puestos al habla con los ayuntamientos de los municipios más importantes, se ha ido recibiendo datos sobre el número de vehículos accesibles, que suelen consistir en autobuses de clase I de piso bajo, con rampas y a lo sumo con espacio reservado para silla de ruedas según la normativa local. Esto nos permitirá estimar el porcentaje medio de autobuses con estas medidas de accesibilidad con que cuentan las flotas de autobuses urbanos.

✓ Empresas de transporte e instituciones con vehículos propios

Según los expertos consultados, un gran porcentaje de los autocares adaptados se están usando para servicios discrecionales, y pertenecen a instituciones y asociaciones con parque de vehículos propio o a empresas de transporte dedicadas al alquiler de autobuses.

Se ha intentado establecer contacto con algunas de estas empresas de transporte, pero al igual que ocurría con el transporte escolar, los datos obtenidos por esta vía han sido escasos.

Únicamente se han obtenido datos de la flota de vehículos y su antigüedad y grado de adaptación en el caso de instituciones como la Cruz Roja que cuentan con un número importante de vehículos propios.

1.2.2.1. Vehículos interurbanos adaptados utilizados en líneas regulares

Se cuenta con datos de los vehículos adaptados que están adscritos a líneas regulares de largo recorrido, cuya concesión es competencia de la Dirección General de Ferrocarriles y Transportes por Carretera del Ministerio de Fomento.

Únicamente existen 2 líneas de estas características: Irún-Algeciras y Badajoz Murcia. Estas líneas cuentan con 6 y 5 autocares respectivamente, todos ellos con



adaptaciones para el transporte de discapacitados, como anclajes para sillas de ruedas y mecanismos de elevación.

En cuanto a las líneas interurbanas cuya concesión compete a las Comunidades Autónomas, sólo ha sido posible obtener datos sobre los vehículos adaptados adscritos a las mismas en los siguientes casos:

✓ La Rioja

Según la información facilitada por la Dirección General de Transportes de esta comunidad, tan sólo existen 2 autocares interurbanos adaptados en servicio regular.

✓ Barcelona

Según los datos suministrados por la Federación ECOM, en el área de influencia de Barcelona existen un total de 61 autobuses interurbanos adaptados, lo que representa un 49% de la flota de autobuses destinada a tal fin.

✓ Murcia

La Dirección General de Transportes facilitó un listado de los autocares interurbanos que están adscritos a líneas regulares de cercanías. 67 de ellos están adaptados para el transporte de personas de movilidad reducida, lo que representa un 41% de la flota. La adaptación consiste en la mayoría de los casos en vehículos de plataforma baja, rampas y sistemas de elevación y espacios reservados para personas de movilidad reducida.

✓ Comunidad Valenciana

Según la Dirección General de Transportes existe un total de 30 autobuses interurbanos adscritos a líneas regulares adaptados para el transporte de discapacitados. No obstante se desconoce el grado de adaptación de los mismos.

En el resto de Comunidades Autónomas no ha sido posible obtener datos sobre los vehículos interurbanos adaptados existentes, debido en la mayoría de los casos a que la accesibilidad de los vehículos no es uno de los requisitos exigidos para la concesión de las líneas, y dicha información no ha sido recogida en los expedientes.



1.2.2.2. Vehículos adaptados usados para servicios discrecionales

La información referente a los vehículos adaptados usados para servicios discrecionales es muy incompleta y no será posible estimar el número total de vehículos a partir de la información de que se dispone.

La única flota de vehículos relativamente grande de la que se ha obtenido información es la de la Cruz Roja, que cuenta con un total de 150 vehículos adaptados para el transporte de discapacitados, de los que 118 son autocares.

1.2.2.3. Vehículos urbanos adaptados

A través de los datos enviados por los ayuntamientos, se han conseguido datos del porcentaje de vehículos accesibles y adaptados en las flotas de autobuses urbanos de algunas ciudades grandes (Madrid, Barcelona, Zaragoza y Valladolid). En otras ciudades más pequeñas se ha estimado el número mínimo de autobuses urbanos adaptados a partir de la información del convenio IMSERSO-FEMP para incorporación de autobuses de piso bajo a las flotas de autobuses urbanos.

En la siguiente tabla se incluyen los datos obtenidos sobre las flotas de autobuses urbanos de distintas ciudades y el porcentaje de vehículos adaptados.

MUNICIPIO	Nº AUTOBUSES URBANOS	Nº AUTOBUSES ADAPTADOS	PORCENTAJE
Madrid	1814	622	34 %
Barcelona	873	444	51 %
Zaragoza	280	132	47 %
Valladolid	113	70	62 %
Santander	65	23	35 %
Castellón	50	13	26 %
Elche	38	9	24 %
Tarragona	15	2	13 %
TOTAL	3260	1315	40 %



Según el Instituto Nacional de Estadística, en 1997 existía un total de 7615 autobuses de línea urbanos en España. En las ciudades en las que se cuenta con información de la variación de la flota de autobuses en los últimos años se ha observado que el crecimiento no ha sido significativo, y en algunos casos negativo, por lo que puede estimarse que el número total de autobuses urbanos en la actualidad sigue siendo de ese orden.

En el muestreo realizado se ha obtenido un porcentaje medio de autobuses adaptados del 40%. Por tanto puede estimarse que 3046 de los autobuses urbanos actualmente en circulación serán accesibles, mientras que los 4569 restantes podrían ser objeto de adaptación.



2. CARACTERÍSTICAS DE LOS VEHÍCULOS AFECTADOS

A continuación se caracteriza el parque de vehículos dedicados al transporte escolar, en lo que se refiere a su antigüedad, características técnicas y nivel de seguridad.

En cuanto al parque de vehículos adaptados para el transporte de discapacitados, como ya se dijo antes no ha sido posible obtener datos suficientes sobre el parque, por lo que únicamente será posible estimar las características de algunos de los vehículos estudiando los pliegos de condiciones técnicas exigidos por algunos organismos. Esto se llevará a cabo en la siguiente fase al definir los pliegos de especificaciones exigibles a este tipo de vehículos.



2.1. TOMA DE DATOS

Partiendo de los listados de vehículos recopilados en la fase anterior se obtienen ahora las características más significativas de los mismos de cara a la seguridad. Estos datos se obtienen a partir de las siguientes fuentes:

✓ Dirección General de Tráfico

Como ya se comentó en el capítulo anterior, este organismo ha suministrado una base de datos de todos los autobuses y autocares actualmente en circulación en España. Entre la información contenida en la misma cabe destacar:

- Fecha de primera matriculación
- N° de bastidor
- Marca y modelo
- Peso máximo y tara
- Plazas

✓ Archivos de las ITV

Con el objetivo de estimar qué otras medidas de seguridad pueden incorporar los vehículos considerados, aparte de las que les son obligatorias por su fecha de matriculación, se han consultado las fichas de ITV de una muestra representativa de ellos, en las se suelen reflejar las medidas de seguridad adicionales tales como ABS, ASR o ralentizadores que incorpora cada vehículo. La información se ha recopilado siguiendo el procedimiento de toma de datos diseñado en la fase 1.1.4.

Se ha realizado un muestreo en los archivos de dichas fichas correspondientes a tres Comunidades Autónomas de características bien distintas, como son Madrid, Baleares y Navarra. En concreto se han consultado las fichas técnicas correspondientes al 100% de los vehículos autorizados para transporte escolar en Baleares y Navarra, mientras que en Madrid se ha realizado la consulta sobre una muestra de 463 autobuses, que representa el 22,5 % del parque de vehículos autorizados para transporte escolar.



Esto ha permitido estimar el porcentaje de vehículos de cada estrato de antigüedad que incorpora cada una de las medidas de seguridad mencionadas, aún no estando obligado a ello. Los resultados se muestran en las tablas del anexo V.3.

2.2. ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN RECOGIDA

La correlación de los distintos listados de vehículos obtenidos anteriormente con la base de datos de la DGT ha permitido obtener las características del parque en lo que se refiere a:

- Estratificación por antigüedad de los vehículos.
- Distribución por pesos.
- Distribución por número de plazas.
- Número y porcentaje de vehículos que incorporan cada una de las medidas de seguridad que se consideran relevantes y que fueron haciéndose obligatorias a partir de ciertas fechas para las nuevas matriculaciones o los nuevos modelos.
- Número y porcentaje de vehículos que por peso y número de plazas entran dentro del campo de aplicación actual de las citadas medidas, pero que no las incorporan porque no les son obligatorias debido a su fecha de matriculación.

En el anexo V.1 se muestra la caracterización del parque de autobuses y autocares actualmente en circulación según la DGT, en el todo el país y detallado por comunidades autónomas y provincias. Los vehículos del parque se clasifican en función de los siguientes criterios:

- Por antigüedad del vehículo, agrupados en los siguientes grupos:
 - Menor o igual de 5 años de antigüedad.
 - Entre 6 y 10 años de antigüedad, edad a partir de la cual para poder obtener autorización para realizar transporte escolar el vehículo debe de haber estado dedicándose a esa actividad en la misma empresa antes de los cumplir los 10 años.
 - Entre 10 y 16 años, porque es límite superior que establece el borrador del nuevo decreto sobre transporte escolar.



- De 16 a 18 años, que corresponde al límite de edad que existe en la actualidad para los vehículos dedicados a transporte escolar.
- De 18 a 20 y mayores de 20 años para poder contabilizar excepciones que se han presentado en algunas Comunidades al tener vehículos con una antigüedad mayor de la permitida.
- En función del peso máximo autorizado, para lo que se han establecido los siguientes grupos:
 - Menores de 3500 kg, que representa el límite para la aplicación de ciertas normativas, como la relativa a cinturones.
 - Entre 3501 y 5000 kg, donde se sitúa el límite entre las categorías de vehículos M2 y M3.
 - Entre 5001 a 10000 kg, peso a partir del cual es obligatoria la instalación de limitadores de velocidad según la directiva 92/6/CEE.
 - Entre 10001 a 12000 kg, peso a partir del cual es obligatoria la instalación de frenos ABS en aplicación la directiva 88/194/CEE.
 - Entre 12001 a 20000 kg, peso máximo permitido para vehículos de dos ejes según el Decreto 1216/1967 que definió los pesos máximos para los distintos tipos de vehículos desde 1967 hasta 1993.
 - Entre 20001 y 26000 kg, peso máximo permitido para vehículos de tres ejes según el Decreto 1216/1967.
 - Entre 26001 y 38000 kg, peso máximo permitido para vehículos de más de tres ejes y trenes de carretera según el Decreto 1216/1967.
- En función de la tara, para lo que se estableció una serie de grupos distribuidos uniformemente en escalones de 2500 kg hasta los 12500 kg para permitir una potencial identificación de los diversos modelos de autobuses y autocares existentes.



- En función del cumplimiento de la siguiente reglamentación, obligatoria en la actualidad, que se consideró de importancia:
 - Reglamento 36R01 sobre prescripciones generales de construcción de autobuses y autocares.
 - Directivas 85/205 y 86/562 sobre retrovisores.
 - Directiva 96/6 sobre instalación y uso de dispositivos limitadores de velocidad.
 - Directiva 88/194 sobre dispositivos de frenado en vehículos a motor.
 - Reglamento 66R00 sobre resistencia de la superestructura.

En el anexo V.2 se muestra la caracterización del parque estimado de autobuses y autocares utilizados para realizar transporte escolar, clasificando los vehículos de la misma forma que se ha expuesto antes. Se ha obtenido de la siguiente forma:

- En las provincias y comunidades autónomas en que se obtuvieron listados completos y actualizados de los vehículos autorizados para transporte escolar por el organismo competente en el curso 1999-2000, la caracterización se ha realizado simplemente mediante su correlación con la base de datos de la DGT.
- En aquellas comunidades en que no fue posible obtener listados de vehículos autorizados para transporte escolar, pero si se obtuvieron listados completos de los vehículos inspeccionados para transporte escolar en las ITV, (Andalucía, Galicia, Principado de Asturias, Comunidad Canaria y Comunidad Valenciana), la caracterización se ha basado en estos datos disponibles. Mediante la correlación con la base de datos de la DGT, se han obtenido las distribuciones por pesos, antigüedad, y número de plazas en porcentajes respecto al número de vehículos inspeccionados en cada comunidad. Aplicando los porcentajes obtenidos sobre el número de vehículos autorizados para transporte escolar estimado en la fase anterior para cada una de ellas, se ha obtenido el número de vehículos estimado en cada grupo considerado.
- En las comunidades autónomas en que se contó con datos correspondientes a cursos anteriores (Castilla-La Mancha, Murcia y Valencia) se ha obtenido la distribución por antigüedad, pesos y número de plazas del parque de vehículos estimado en aquella fecha. Asumiendo que la distribución del parque actual sea similar, y



efectuando la oportuna extrapolación de las fechas de matriculación, se ha estimado la antigüedad y características del parque actual.

- Por último, para obtener la caracterización del parque total de vehículos destinados al transporte escolar en España, incluyendo tanto transporte interurbano como urbano, se han obtenido las medias ponderadas de los porcentajes de distribución hallados en las distintas comunidades, y se han aplicado sobre el número total de vehículos estimado en el punto 1.2.1.3.

En cuanto a las medidas de seguridad no obligatorias que incorporan los vehículos, en el anexo V se incluyen los resultados del muestreo realizado entre las fichas técnicas de los mismos. El estudio se ha centrado en la incorporación del ABS (sistema antibloqueo de frenos), que no es obligatorio para vehículos matriculados antes de 1993 o de menos de 12 toneladas de P.M.A., ASR (sistema antideslizamiento) y ralentizadores.

A continuación se comentan las características más destacables estimadas para el parque de vehículos dedicados al transporte escolar. Para este análisis se ha estudiado la distribución y características del parque de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar interurbano, y se ha extrapolado para el número total de vehículos autorizados para transporte escolar, incluyendo los urbanos de los que no se tienen datos en la mayoría de los casos.

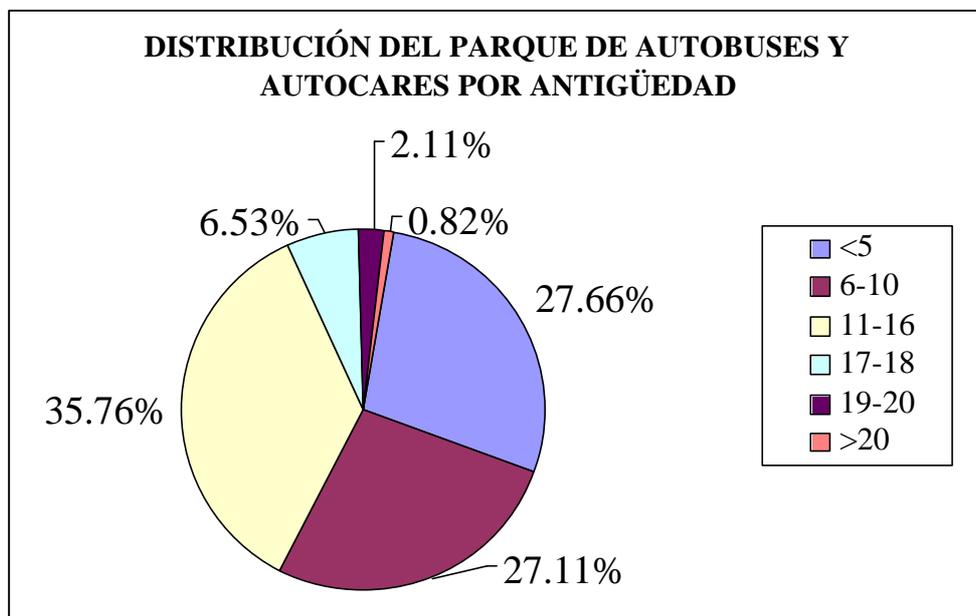
2.2.1. Antigüedad de los vehículos

La antigüedad media de los autobuses y autocares dedicados al transporte escolar en España es de poco más de 9 años, algo inferior a la media de edad del parque total de autobuses y autocares actualmente en circulación según la DGT, que se sitúa en 11 años y 8 meses.

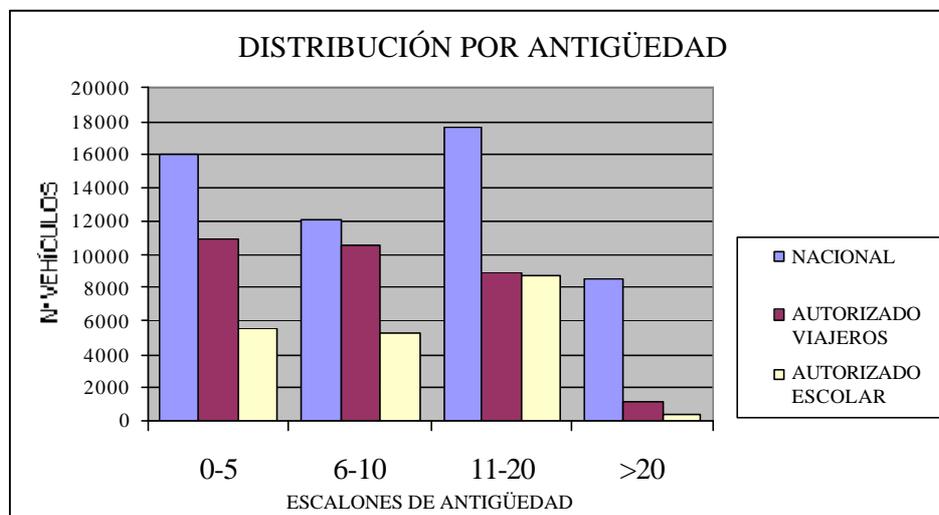
No obstante, este dato puede llevar a conclusiones erróneas, debido a que en la base de datos de la DGT figuran gran cantidad de vehículos de entre 20 y 70 años, que representan un 15,45% del total. Estos vehículos no han sido dados de baja, pero es de suponer que en su mayoría no estén ya siendo usados para el transporte de pasajeros. En

efecto, según los últimos datos publicados por el Ministerio de Fomento sobre la antigüedad de los autobuses y autocares con autorización para el transporte de pasajeros en general, correspondientes a 1997 (ver tabla en el anexo IV), los vehículos con más de 20 años representan sólo un 3,50% del total de autorizados, y la antigüedad media sitúa por debajo de los 9 años.

En cuanto a la estratificación por edades, que se muestra en el siguiente gráfico, la mayor cantidad de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar se sitúa en la banda entre 11 y 16 años. El 72.34% de los vehículos tiene más de 5 años, y el 45.22% más de 10 años.



En el gráfico siguiente se comparan estas antigüedades con las obtenidas para el parque total de autobuses y autocares y para los vehículos autorizados para transporte de pasajeros en general, y en la tabla se calcula para cada estrato de edad el porcentaje de los vehículos con autorización de transporte que están siendo dedicados al transporte escolar. Como se puede apreciar, el número de autobuses autorizados para realizar transporte escolar con una antigüedad comprendida entre 11 y 20 años representa más del 96% de los vehículos autorizados para transporte de viajeros, lo que significa que en esta franja de edad prácticamente todos los vehículos con tarjeta de transporte están dedicándose a transporte escolar. En los vehículos con edad inferior a 10 años se observa como la mitad aproximadamente de los vehículos que obtienen autorización para realizar transporte de viajeros realizan además servicios de transporte escolar.



EDAD	Autorizaciones T. Escolar / Autorizaciones T. Viajeros
0-5	48,82%
6-10	49,38%
11-20	96,18%
>20	14,40%

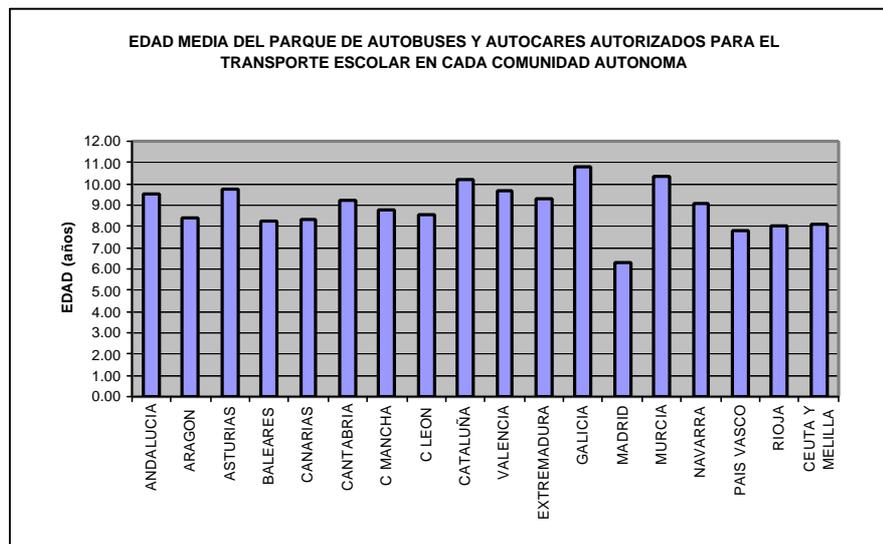
Por otra parte, existe un número de autobuses con edad superior a 18 años que no deberían estar dedicándose a transporte escolar por estar limitada la antigüedad a 18 años según el Real Decreto 2296/1983 sobre tráfico y circulación de vehículos de transporte de escolares, que representan un porcentaje del 2.93% del total de autorizados.

Es de destacar la diferencia existente entre el número de vehículos dados de alta en la base de datos de la DGT y el número de autorizaciones de transporte de viajeros según datos del Ministerio de Fomento. La diferencia mayor se da en el grupo de vehículos con edad superior a 10 años, donde la razón puede estar en que esos vehículos ya no están siendo dedicados al transporte pero no se han dado de baja en la DGT.

En el grupo de vehículos con antigüedad inferior a cinco años existe también una gran diferencia entre el número total de autobuses y autocares según la DGT y los que disponen de autorización para transporte de viajeros según el Ministerio de Fomento. No obstante, los datos sobre la antigüedad de los vehículos autorizados para transporte de viajeros están referidos al año 1997, año a partir del cuál no existe información sobre los vehículos autorizados, sino únicamente sobre las empresas. Desde esa fecha el número de

autorizaciones para transporte de viajeros ha aumentado en 3671 según los datos del Ministerio de Fomento correspondientes a enero de 2000. Considerando que la mayor parte de este incremento en el número de autorizaciones se habrá cubierto con vehículos nuevos, el número de vehículos menores de 5 años autorizados para el transporte de viajeros se aproxima bastante al número de vehículos de esa edad dados de alta en la DGT.

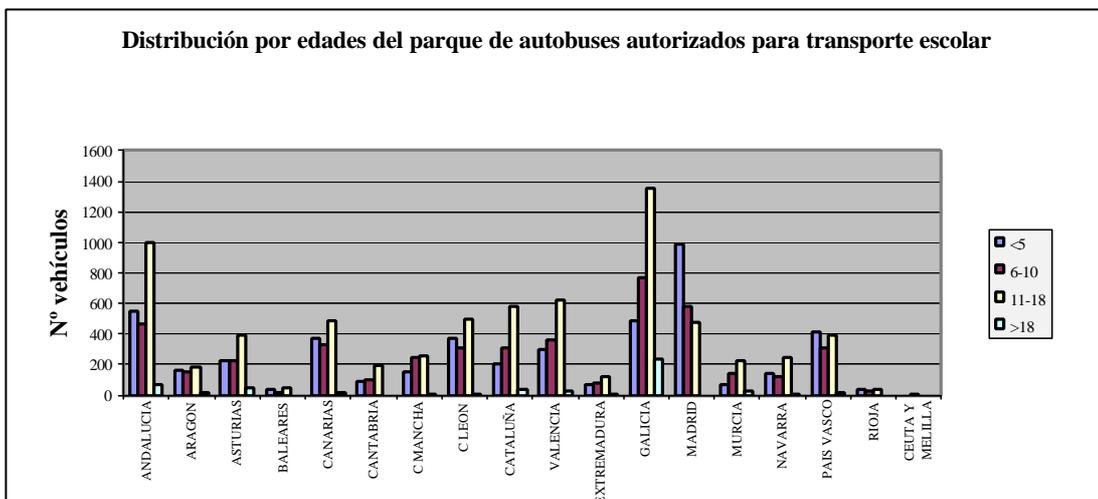
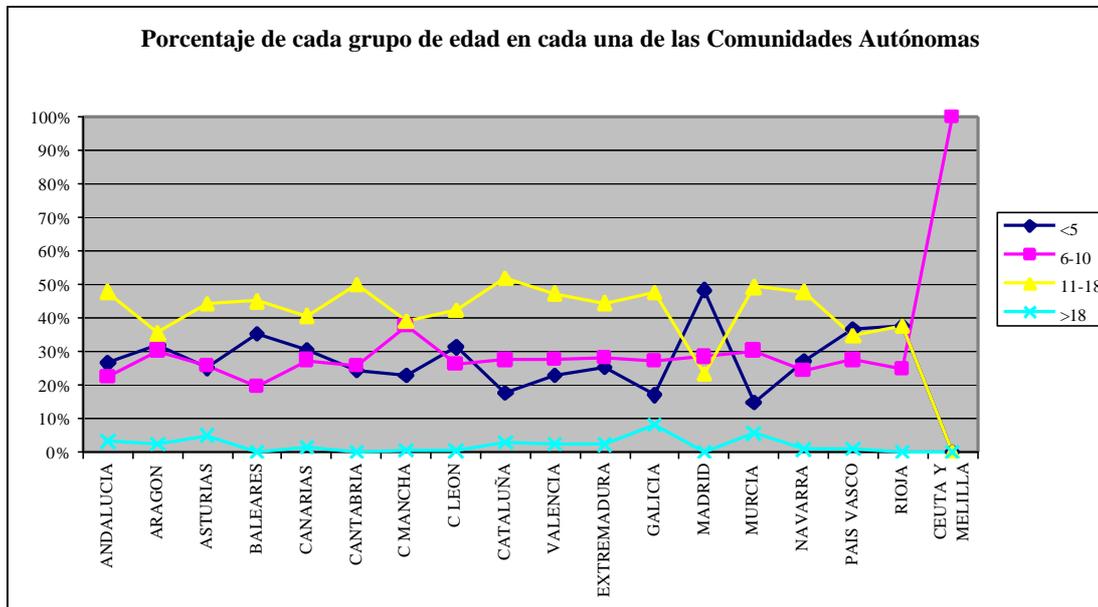
La distribución de edades entre las distintas comunidades autónomas es en general bastante homogénea, situándose la edad media de los autobuses y autocares autorizados para transporte escolar entre los 8 y 10 años en la mayoría de los casos. No obstante hay algunos casos más extremos, como Madrid que tiene un parque más joven que el resto con una antigüedad media de algo más de 6 años, mientras que Galicia, Murcia y Cataluña tienen el parque más viejo con una antigüedad media de más de 10 años. En la siguiente gráfica se representa la antigüedad media obtenida en cada una de las distintas Comunidades Autónomas como valor promedio de la fecha de matriculación de los vehículos autorizados para realizar transporte escolar.



A continuación se muestran dos gráficos que representan la distribución por antigüedades y por comunidades de los autobuses autorizados para realizar transporte escolar. En el primero se representan los porcentajes relativos de cada grupo de edad frente al total de autorizados en la Comunidad Autónoma y en el segundo se representa el número de vehículos que están autorizados en cada una de ellas.

Se observa como el grupo de edad más representativo en todas las Comunidades es el de 11 a 18 años de antigüedad que en la mayoría de ellas representa el mayor porcentaje,

con la salvedad comentada anteriormente de Madrid, en la que el número de autobuses de antigüedad menor de 5 años es el más significativo.



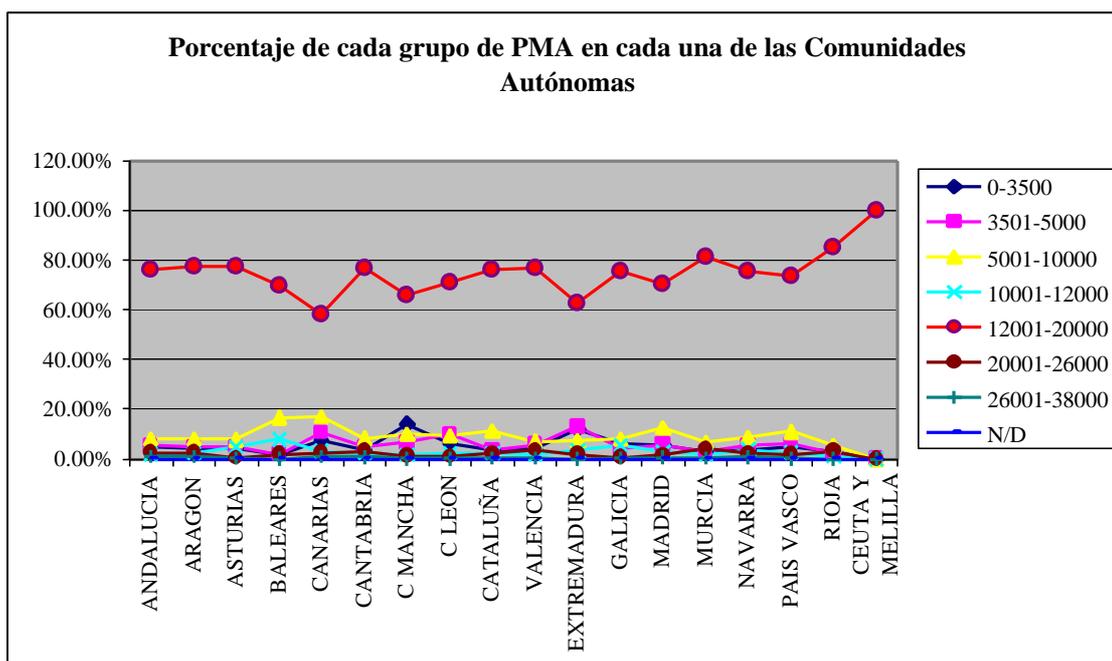
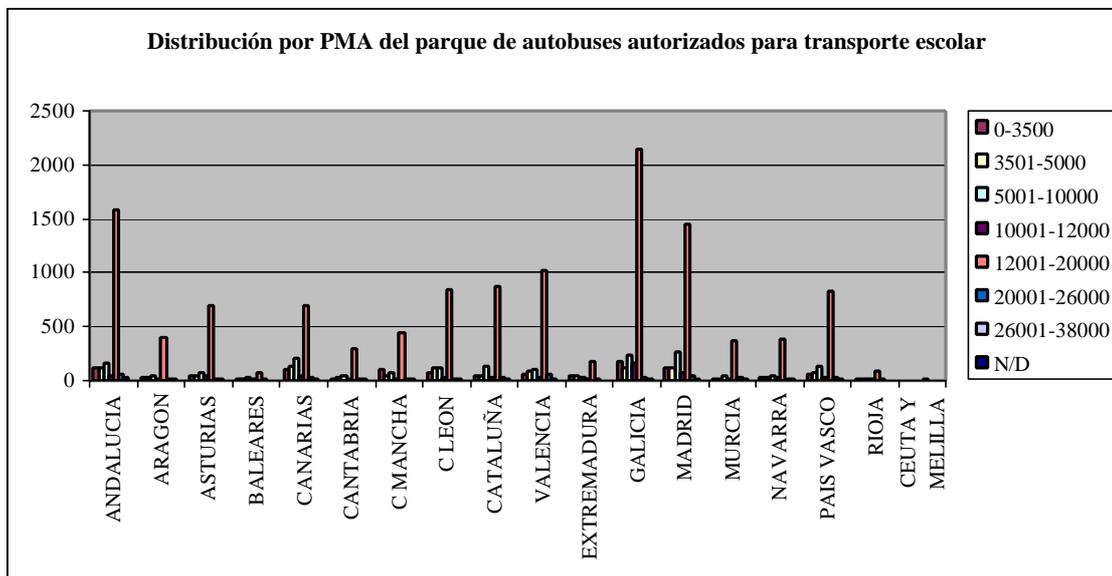
2.2.2. Pesos

En lo que se refiere al Peso Máximo Autorizado cabe anotar las siguientes observaciones:

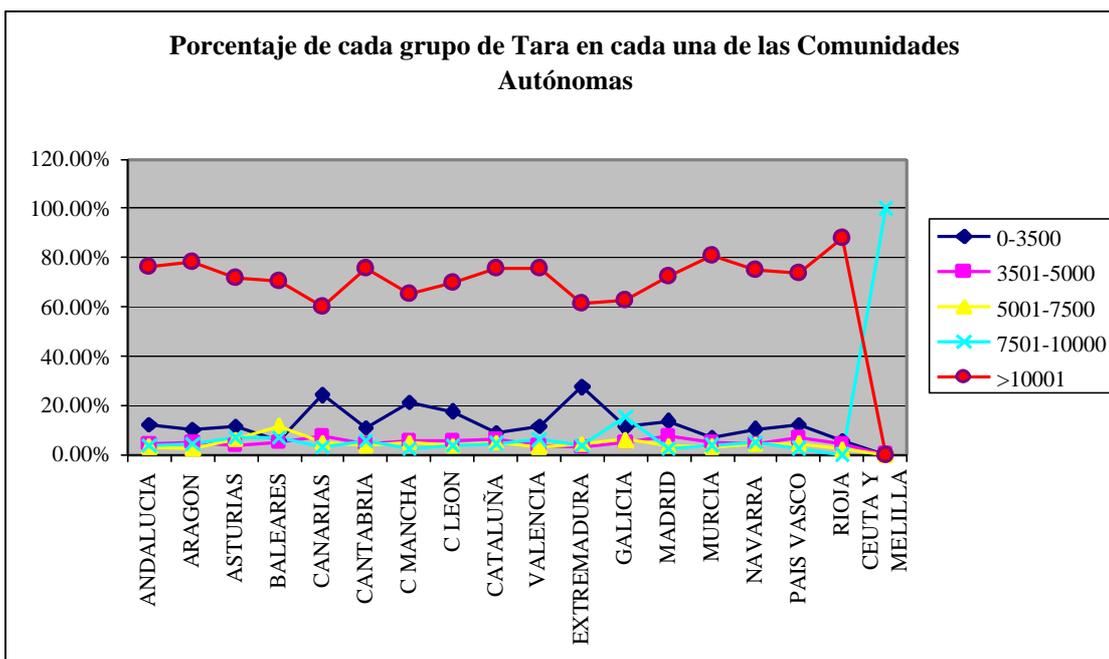
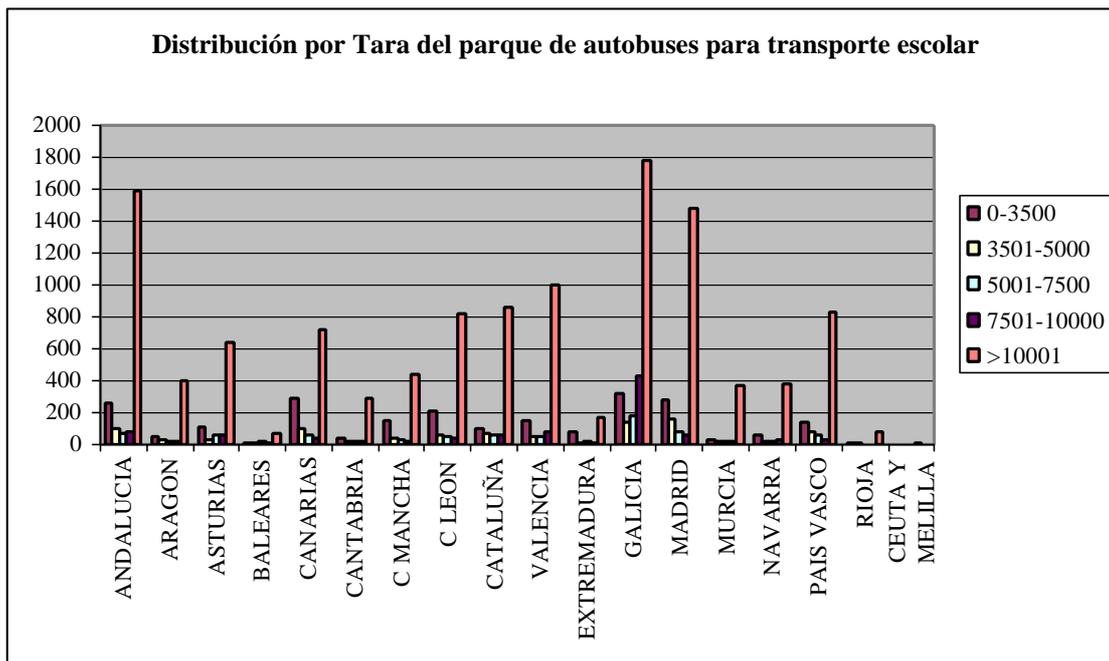
- la mayoría (el 73.31%) se sitúa en el intervalo entre 12001 y 20000 kg, que corresponde a vehículos de 2 ejes y una longitud aproximada de 12 metros de categoría M3.

- El segundo grupo en importancia es el de menos de 5000 kg, con un 11.53%, que corresponde a vehículos de categoría M2 del tipo furgoneta adaptada para el transporte de pasajeros.
- El porcentaje de vehículos P.M.A. mayor de 20000 kg, correspondiente a vehículos de tres ejes y articulados, no es significativo

Esta distribución se repite de forma bastante homogénea en todas las comunidades autónomas, como puede verse en las siguientes gráficas.



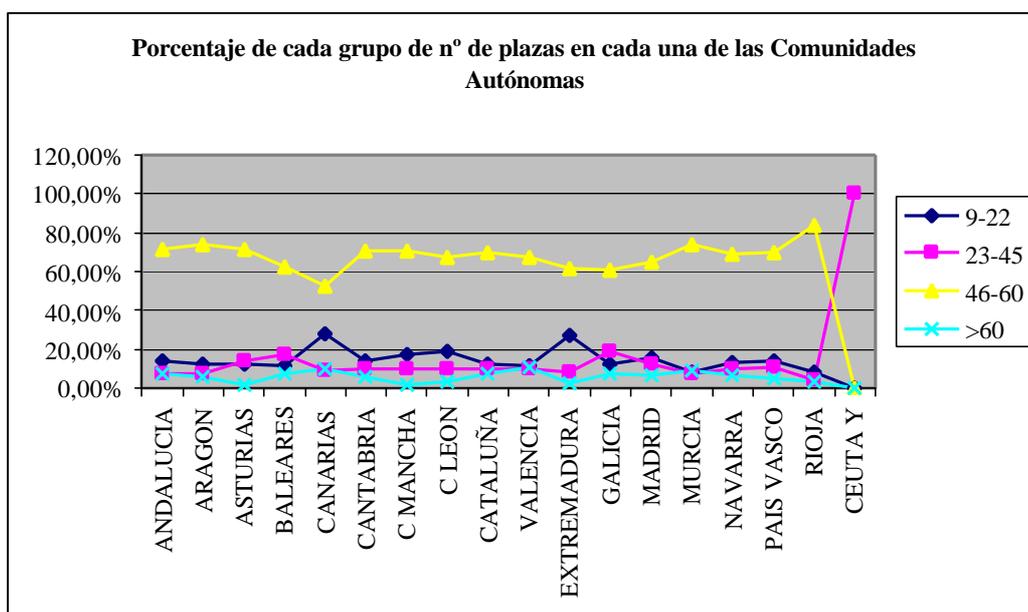
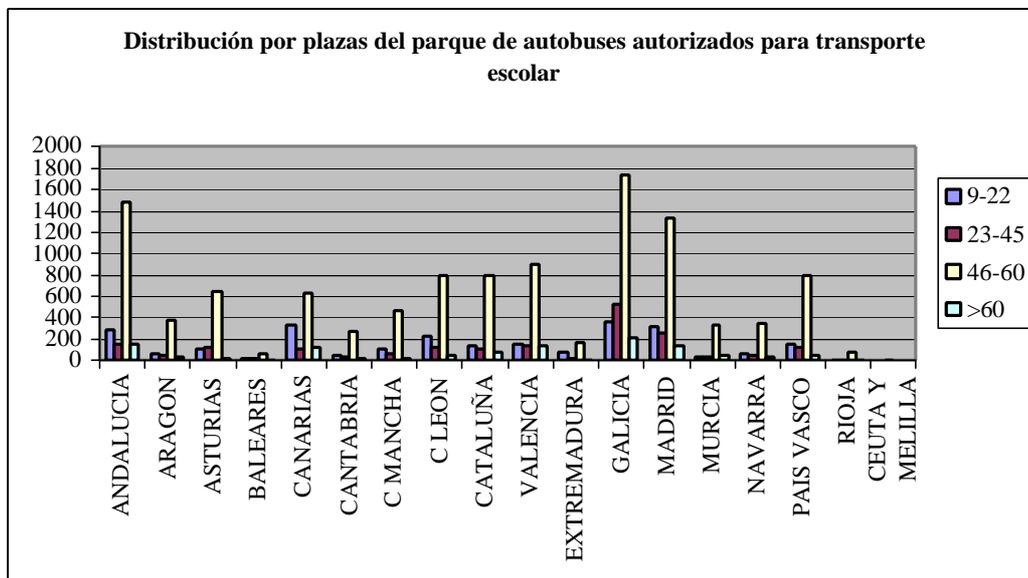
En cuanto a la Tara (peso en vacío en orden de marcha), no aporta ninguna información adicional. La mayor parte de los vehículos tienen una tara mayor de 10001 kg de tara, que corresponde normalmente a los vehículos M3 y el segundo grupo en importancia vuelve a corresponder a los vehículos M2 de menos de 3500 kg de tara.



2.2.3. Número de plazas

La mayoría de los vehículos (el 66,61 %) se sitúa en el intervalo entre las 46 y 60 plazas, que es lo habitual en los autocares estándar de clase II y III (interurbanos) y 12 m de longitud. Esta distribución se repite de forma bastante homogénea en todas las comunidades autónomas.

A distancia le sigue por lo general el grupo de los vehículos situados entre 23 y 45 plazas, que corresponden a los microbuses y a los autobuses de clase I (urbanos) que pueden ser autorizados para transporte escolar en base a sus plazas sentadas.





En relación con el parque total del autobuses y autocares en circulación en España, cabe destacar que aunque el máximo de la distribución se da en el mismo grupo, la distribución es algo más homogénea, y existe un porcentaje bastante alto de vehículos que se sitúa entre las 31 y 45 plazas (autocares de menos de 12 m).

2.2.4. Medidas de seguridad

En cuanto a las medidas de seguridad incorporadas, se ha encontrado que parte de los vehículos que forman el parque de autobuses y autocares autorizados para transporte escolar presentan en algunos aspectos niveles de seguridad inferiores a los que suelen ser actualmente exigibles en un vehículo nuevo, o a los que podrían ser recomendables. Los más importantes se centran en los sistemas antibloqueo de frenos y antideslizamiento (ABS y ASR), la incorporación de retardadores, la limitación de velocidad, la prevención de riesgos de incendio, la resistencia de la superestructura ante el vuelco, los asientos y cinturones de seguridad, las puertas de servicio y las salidas de emergencia.

A continuación se estudia en detalle el grado de incorporación de los distintos sistemas de seguridad considerados.

2.2.4.1. SISTEMAS ANTIBLOQUEO DE FRENOS (ABS)

Desde que en 1975 entro en vigor el Reglamento Nacional de Homologación de Vehículos en lo que respecta al Frenado, las prestaciones exigidas a los autobuses y autocares en este sentido no han variado significativamente según los expertos consultados.

La única variación importante es la introducción de la obligatoriedad del ABS (sistema antibloqueo de frenos) para todos los autocares interurbanos (clases II y III según el Reglamento 36) de más de 12 toneladas matriculados a partir del 1/1/1993.



Según el estudio efectuado a partir de las fechas de matriculación de los autocares autorizados para transporte escolar, se estima que sólo unos 4447 de ellos están obligados a llevar el ABS, mientras que otros 10145 que por sus características entrarían ahora dentro del campo de aplicación de la normativa, no están obligados a llevarlo debido a estar matriculados antes de 1993.

No obstante, según el muestreo realizado una cierta cantidad de vehículos incorporan el ABS aún no estando obligados a ello.

Entre los vehículos de menos de 12 toneladas de P.M.A. sigue siendo rara su incorporación, que sólo suele darse en vehículos con menos de 5 años y en un porcentaje inferior al 10% .

En los vehículos de más de 12 toneladas de P.M.A. anteriores a 1993, que son 10145 dentro del parque de vehículos autorizados para transporte escolar se ha estimado que un total de 1180 vehículos (el 11,63%) incorporan ABS. Para obtener el número de vehículos que incorporan ABS sin estar obligados a ello se ha aplicado los mismos porcentajes que se dedujeron del muestreo efectuado. No obstante como la proporción de vehículos en cada una de los grupos de edad no presenta la misma distribución en la muestra realizada que en el resultado general, ha sido necesario corregir el valor obtenido.

Entre 8 y 10 años de antigüedad	⇒	597 vehículos
Entre 11 y 16 años de antigüedad	⇒	524 vehículos
Más de 17 años de antigüedad	⇒	59 vehículos

Por tanto, de los vehículos de más de 12 toneladas actualmente autorizados para transporte escolar se estima que pueden no tener ABS un total de 8965, distribuidos de la siguiente forma:

Entre 8 y 10 años de antigüedad	⇒	1958 vehículos
Entre 10 y 16 años de antigüedad	⇒	5466 vehículos
Entre 16 y 18 años de antigüedad	⇒	1541 vehículos



2.2.4.2. RETARDADOR

Los ralentizadores o retardadores no son obligatorios explícitamente según la reglamentación de frenado, que aunque obliga a realizar una prueba de frenado en pendientes prolongadas, deja libertad para superarla empleando cualquier tipo de dispositivo que no sean los frenos de servicio. No obstante, según los expertos consultados la incorporación del retardador, sea eléctrico o hidráulico, representa una mejora importante de la seguridad al traer como consecuencia en la práctica que el conductor hace un menor uso de los frenos de servicio en las bajadas prolongadas, reduciéndose así el riesgo de calentamiento y pérdida de efectividad de los mismos.

Según el muestreo efectuado, se estima que un 35.4% de los autobuses y autocares autorizados para transporte escolar incorporan un retardador, mientras que el resto (unos 12460 vehículos) no incorporan este sistema de seguridad. Los porcentajes en función de la antigüedad del vehículo puede verse en el anexo V.

2.2.4.3. SISTEMAS ANTIDESLIZAMIENTO (ASR)

Los sistemas antideslizamiento, normalmente identificados con las siglas ASR, contribuyen a evitar la pérdida de tracción del vehículo sobre pavimentos deslizantes, y la pérdida de estabilidad que puede ocasionar. Pueden representar una mejora importante de la seguridad, sobre todo en condiciones climáticas adversas (lluvia, nieve, hielo).

Según el muestreo efectuado, se estima que tan sólo un 7.7% de los autobuses y autocares autorizados para transporte escolar incorporan el ASR, mientras que el resto (unos 17806 vehículos) no incorporan este sistema de seguridad según la información contenida en su ficha técnica. Los porcentajes en función de la antigüedad del vehículo puede verse en el anexo V.

2.2.4.4. LIMITADOR DE VELOCIDAD



Según el Real Decreto 2484/1994 y la Directiva 92/6/CEE, los limitadores de velocidad (a 100 km/h) son obligatorios desde el 1/1/94 para los vehículos M3 de más de 10 Tm matriculados a partir de esa fecha. Para los matriculados entre el 1/1/88 y el 1/1/94, son obligatorios en general desde el 1/1/95, o desde el 1/1/96 si se destinaban únicamente al transporte nacional.

Por tanto, todos los vehículos M3 de más de 10 Tn de P.M.A. actualmente en circulación matriculados a partir del 1/1/88 deben estar equipados con limitador de velocidad, mientras que los anteriores no están obligados a llevarlo.

Según el estudio efectuado, el 52.04% de los vehículos autorizados para transporte escolar tienen limitador de velocidad, mientras que se estima que otros 5143 de ellos con más de 10 Tn de P.M.A. no incorporan este dispositivo.

2.2.4.5. TACÓGRAFO

Todos los autobuses y autocares actualmente en circulación están obligados al uso del tacógrafo excepto aquellos dedicados al transporte de viajeros en línea regular con un recorrido inferior a 50 km.

2.2.4.6. MECANISMOS DE DIRECCIÓN

Hasta el año 1988 las únicas prescripciones relativas al mecanismo de dirección eran las contenidas en el Código de la Circulación, que no establecían requisitos técnicos importantes.

Los tipos posteriores al 1/1/88 y todos los vehículos matriculados después del 1/10/92 han de cumplir con la Directiva 70/311/CEE, que introduce requisitos técnicos más relevantes.

Las adaptaciones posteriores de la Directiva, la 92/62/CEE y la 99/7/CE, han introducido algunas modificaciones, aunque según los expertos consultados no han supuesto cambios demasiado relevantes de cara a la seguridad.



En cualquier caso, los vehículos que no fueron homologados según las citadas directivas y que aún siguen en circulación no deberían presentar según los expertos consultados un comportamiento sustancialmente diferente a los actuales. La razón es que la Directiva estaba en vigor en Europa desde 1970, por lo que los sistemas de dirección montados por los fabricantes europeos de bastidores cumplían en general con ella para que fuesen utilizables en todos los mercados europeos.

Por lo tanto, puede decirse que todos los vehículos autorizados para el transporte escolar presentarán un comportamiento de sus mecanismos de dirección de cara a la seguridad similar al que puede ser exigible actualmente a un vehículo nuevo.

2.2.4.7. PREVENCIÓN DE RIESGOS DE INCENDIO

El Código de la Circulación establece la obligatoriedad de llevar extintores de incendio.

No existe ninguna otra prescripción obligatoria relativa al fuego para vehículos anteriores a la entrada en vigor del Reglamento 36 en 1985, que exige ciertos requisitos a los materiales del compartimento motor y cercanos al tubo de escape, a los depósitos de combustible, a los sistemas de alimentación, y a los aparatos y circuitos eléctricos. También establece la obligatoriedad de llevar extintores y reservar un espacio para un botiquín.

También se exige la instalación de un mando central de seguridad que pueda ser accionado por el conductor desde su asiento para restringir el riesgo de incendio después de parado el vehículo. Su accionamiento provoca la parada del motor y el corte de corriente, salvo en algunos circuitos como los destinados a las luces de emergencia o al bloqueo electrónico centralizado de las puertas. No obstante, en la Directiva de Autobuses y Autocares en fase de borrador se ha eliminado este mando.

Por tanto, aún están en circulación muchos autocares anteriores a 1985 en los que no tiene por qué cumplirse ningún requisito de los marcados en el Reglamento 36 en relación con el riesgo de incendio. Concretamente, según el estudio efectuado, se estima que el 76.85% de los vehículos autorizados para transporte escolar (14825 vehículos) cumplen con dicho reglamento, mientras que 3164 autobuses y autocares que por características y número de plazas entrarían dentro de su campo de aplicación no lo cumplen por estar matriculados antes de su fecha de entrada en vigor.



Por otro lado, no se exigen requisitos a los materiales del interior de la cabina hasta la entrada en vigor de la Directiva 95/28/CE, que se aplica para nuevos tipos a partir del 24/10/99, por lo que la inmensa mayoría de los vehículos actualmente en circulación no han de cumplir las exigencias para el comportamiento frente al fuego de los materiales de la cabina.

2.2.4.8. VIDRIOS DE SEGURIDAD

La reglamentación nacional sobre vidrios de seguridad data de 1980, y sus prescripciones coincidían con las del Reglamento 43 que empezó a ser obligatorio en 1986.

La entrada en vigor de la Directiva comunitaria sobre esta materia en 1993 no modificó tampoco de forma significativa la mayor parte de las prescripciones del reglamento 43. La única diferencia importante es que no se contempla la posibilidad de montar parabrisas de vidrio templado, con lo que todos deberían ser laminados.

Por tanto, las exigencias para los vidrios de los vehículos de cara a la seguridad de los pasajeros no han cambiado significativamente en los últimos 20 años, por lo que todos los autobuses y autocares en circulación presentan unas características de seguridad similares en este campo.

2.2.4.9. RETROVISORES

Las prescripciones de la Directiva de retrovisores empiezan a aplicarse con carácter obligatorio para nuevos tipos el 1/10/1987 y para nuevas matriculaciones en 1988, aunque según los expertos consultados empezó a introducirse antes, por lo que se ha tenido en cuenta únicamente la primera de las fechas consideradas. Incluyen exigencias respecto a las dimensiones, las características de la superficie reflectante, el número y emplazamiento de los retrovisores, su regulación, y el campo de visión del conductor.

A la vista de lo anterior, existen en circulación vehículos matriculados antes del 1/10/1987 cuyos retrovisores no cumplen con las prescripciones de la reglamentación y que podrían ser modificados. En concreto, se estima que el 72% del parque de autobuses y



autocares autorizados para transporte escolar está obligado a montar retrovisores de estas características, mientras que otros 5451 vehículos no están obligados a hacerlo.

2.2.4.10. RESISTENCIA MECÁNICA DE LA SUPERESTRUCTURA ANTE EL VUELCO

El Reglamento 66 establece prescripciones para vehículos de más de 16 plazas encaminadas a conseguir que la superestructura sea capaz de absorber la energía puesta en juego en el vuelco en unas condiciones dadas, y se respete un espacio de supervivencia en el habitáculo. Empieza a aplicarse con carácter obligatorio el 1/4/1993 para nuevos tipos y el 1/6/1994 para todas las matriculaciones.

Queda por tanto en circulación una gran cantidad de vehículos que no cumplen con dicha normativa. En el caso del parque de vehículos autorizados para transporte escolar, según el estudio efectuado se estima que existe un total de 12253 vehículos (el 63.5%) que entran dentro del campo de aplicación actual de dicha normativa pero no la cumplen.

2.2.4.11. ASIENTOS, CINTURONES DE SEGURIDAD Y ANCLAJES

La Directiva 96/37 relativa a la resistencia de los asientos y sus anclajes no es de aplicación obligatoria en España para vehículos de categoría M3. Sin embargo, si es de aplicación obligatoria desde hace algún tiempo en otros países de la Unión Europea, como Francia, Alemania y el Reino Unido.

Las Directivas 90/629 sobre anclajes de cinturones de seguridad y 96/36 sobre cinturones de seguridad son de aplicación obligatoria en España, pero sólo es obligatoria la instalación de cinturones de seguridad expresada en la 96/36 para vehículos de categoría M1, por lo que dicha obligatoriedad no afecta a los autobuses y autocares. Sin embargo, al igual que en el caso anterior, la instalación de cinturones de seguridad en vehículos de categoría M3 si es obligatoria en otros países de la Unión Europea.

Actualmente no existe por tanto ninguna prescripción de carácter obligatorio en España en relación a la resistencia de los asientos o a la instalación de cinturones de seguridad para vehículos M3. No obstante, el hecho de que si sean obligatorias en otros países europeos hace que muchos fabricantes estén homologando sus vehículos según estas Directivas.



En cualquier caso, esta situación sólo existe desde el año 1996, y aún en la actualidad en la mayoría los autobuses y autocares destinados al mercado español no se suelen montar cinturones de seguridad. Por tanto, puede decirse que la práctica totalidad de los autobuses y autocares autorizados para transporte escolar no incorporan cinturones de seguridad.

2.2.4.12. ACONDICIONAMIENTO INTERIOR, PUERTAS DE SERVICIO Y SALIDAS DE SOCORRO

Estos aspectos del vehículo se regían por el Código de la Circulación hasta la entrada en vigor del Reglamento 36

Las dimensiones de las plazas y asientos previstas en el Código de la Circulación antes de la entrada en vigor del R36 eran mayores que las que introduce el Reglamento. En cualquier caso estas variaciones no son significativas de cara a la seguridad.

El citado reglamento si mejora en lo referente a pasillo y a zonas de acceso a puertas de socorro. No obstante no parece que los autocares anteriores al 36 actualmente en circulación presenten problemas de seguridad en relación a esto.

En cuanto a las salidas de socorro, el Código de la Circulación no hacía mención a ellas. El Reglamento 36 especifica un número mínimo en función del número de viajeros y señala su disposición. También prescribe la instalación de trampillas de evacuación en el techo.

El Reglamento 36R01 contiene prescripciones técnicas en lo referente al funcionamiento y posición de los mandos de apertura de las puertas de servicio, así como para la apertura de las puertas y ventanas de socorro, y la zona de acceso a las mismas.

En la tercera revisión del Reglamento, el 36R03, se introducen prescripciones respecto a sensibilización de puertas para que no supere una fuerza máxima de cierre para que pueda retirarse fácilmente una mano que fuese atrapada por la puerta. También se introducen prescripciones técnicas para puertas de servicio automáticas y de funcionamiento asistido.



El R.D. 2296/1983 de transporte escolar también introduce prescripciones respecto a sensibilización de puertas (fuerza máxima) y algunas medidas que protejan a los viajeros de posibles daños durante el cierre, aunque es algo menos restrictivo que el 36R03.

Como se dijo antes, se estima que 3164 de los autobuses y autocares autorizados para transporte escolar no cumplen con el Reglamento 36, y que por tanto no tienen por qué cumplir especificaciones en cuanto a salidas de socorro, aunque según los expertos consultados la práctica totalidad podría cumplir con lo relativo a ventanas de socorro.

En cuanto a la sensibilización de las puertas de servicio, la gran mayoría de los autobuses y autocares autorizados para realizar transporte escolar no cumplen con las prescripciones con la revisión 36R03 del Reglamento. No obstante, para haber sido autorizados para transporte escolar han de cumplir con las prescripciones del Real Decreto sobre Transporte Escolar sobre ese particular, aunque son menos restrictiva.



3. ANÁLISIS DE POSIBLES MEJORAS

Esta parte del trabajo tiene por objetivo definir los requerimientos técnicos exigibles a los vehículos dedicados al transporte escolar y de personas discapacitadas, y estudiar la viabilidad de modificar diversos aspectos de los vehículos actuales para adaptarlos a dichas exigencias.



3.1. DETERMINACIÓN DE LAS VARIACIONES O MODIFICACIONES A INTRODUCIR EN LOS VEHÍCULOS CONSIDERADOS PARA MEJORAR LA SEGURIDAD DE LOS MISMOS EN FUNCIÓN DE LAS MARCAS Y DE SUS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

3.1.1. Especificaciones a exigir a los vehículos como mejoras de la seguridad

A partir del análisis de la legislación, las consultas con expertos en la aplicación de las distintas normativas, y la experiencia del INSIA en este campo, se han definido las especificaciones técnicas que sería deseable exigir a los autobuses y autocares dedicados al transporte tanto de escolar como de personas discapacitadas.

Estas especificaciones están orientadas a autobuses y autocares rígidos de un solo piso, por ser los más representativos de la mayoría del parque. No se incluyen por tanto prescripciones específicas para autocares de dos pisos o articulados.

El pliego de especificaciones se presentó al Ministerio de Fomento en la reunión celebrada en Junio de 2000, de manera que el pudiese hacer las sugerencias o puntualizaciones oportunas. La versión definitiva de este pliego de especificaciones se incluye en el anexo 0.1. Junto a cada especificación, se incluye un breve comentario en letra cursiva acerca de la situación actual y las peculiaridades de la introducción de dicha especificación.

3.1.2. Especificaciones particulares a exigir a los vehículos destinados a transporte escolar

Se ha analizado la reglamentación actual sobre transporte escolar y las propuestas y borradores para su modificación a que se ha tenido acceso, así como diversas publicaciones de expertos en seguridad en el transporte de menores. Partiendo de esta información y de la experiencia del INSIA en el estudio de la seguridad en autobuses se ha redactado un pliego de especificaciones particulares para los autobuses y autocares dedicados al transporte escolar, que deberían complementar a las prescripciones generales comentadas antes.

Este pliego se incluye en el anexo 0.2, y al igual que antes, se incluyen comentarios en cursiva sobre cada especificación.



3.1.3. Especificaciones a exigir a los vehículos con adaptaciones para el transporte de personas discapacitadas

Se ha analizado la reglamentación existente en las distintas Comunidades Autónomas sobre accesibilidad y adaptación de vehículos para el transporte de discapacitados, y se ha llegado a la conclusión de que es en la mayor parte de los casos insuficiente. También se han consultado los pliegos de condiciones y recomendaciones elaboradas para estos vehículos por distintos organismos.

Partiendo de esta información se ha elaborado un pliego de especificaciones técnicas particulares para vehículos adaptados para el transporte de discapacitados. Durante la redacción de este pliego se ha consultado con diversas partes interesadas, como el CEAPAT (Centro Estatal de Autonomía Personal y Ayudas Técnicas del IMSERSO) y el Consorcio de Transportes de Madrid, que han aportado su opinión y sus sugerencias sobre determinados aspectos.

Este pliego de especificaciones particulares debería complementar a las especificaciones generales propuestas en el punto 3.1.1., y se presenta en el anexo 0.3.

3.1.4. Selección-clasificación de vehículos susceptibles de ser modificados

A partir de las especificaciones definidas en los puntos anteriores y del estudio del parque realizado en la fase 2, se proponen ahora las posibles reformas que podrían acometerse en parte de los vehículos actualmente en circulación, para adaptarlos a dichas especificaciones. Una vez hecho esto se estima el número de vehículos que podrían ser objeto de cada una de estas reformas, dependiendo de su antigüedad, plazas, pesos y características técnicas.

Esta clasificación se realiza sobre el parque de vehículos autorizados para transporte escolar, y se define qué grupos de ellos serían susceptibles de ser modificados para cumplir las especificaciones definidas para los autobuses y autocares en general, y para los dedicados a transporte escolar en particular.



Las reformas propuestas y los vehículos del parque que entrarían dentro de su campo de aplicación se resumen a continuación:

3.1.4.1. INSTALACIÓN DE SISTEMAS ABS

Los vehículos susceptibles de ser reformados para incorporar este sistema son:

- Los vehículos de más de 12 Tm de P.M.A. matriculados antes del 1/1/1993, excepto aquellos que aún no estando obligados, se estima que los instalaron en su día. Se estima que en este grupo habría que reformar un total de 10145.
- Vehículos de menos de 12 Tm de P.M.A., excepto aquellos que aún no estando obligados, se estima que los instalaron en su día. Esto lleva a un total de 4592 vehículos a reformar.

Por lo tanto, el número total de vehículos en los que se podría instalar el ABS se estima en 14737.

3.1.4.2. INSTALACIÓN DE SISTEMAS ASR

Los vehículos susceptibles de ser reformados para incorporar este sistema son:

- Todos los vehículos de más de 12 Tm de P.M.A., menos los que se estima que ya lo incorporan, lo que hace un total de 13224.
- Vehículos de menos de 12 Tm de P.M.A., menos los que se estima que lo incorporan, lo que hace un total de 4582.

El número total de vehículos en los que se estima que se podrían instalar sistemas ASR es de 17806.



3.1.4.3. INSTALACIÓN DE RALENTIZADOR

Los vehículos susceptibles de ser reformados para incorporar este sistema son:

- Vehículos de más de 12 Tm de P.M.A., menos los que se estima que lo incorporan, que son en total 8254.
- Vehículos de menos de 12 Tm de P.M.A., menos los que se estima que lo incorporan, que son en total 4205.

El número total de vehículos en los que se estima que se podría instalar el ralentizador es de 12460.

3.1.4.4. INSTALACIÓN DE LIMITADOR DE VELOCIDAD

Los vehículos que en la actualidad no incorporan el limitador de velocidad son:

- Los vehículos de más de 10 Tm de P.M.A. matriculados antes del 1/1/1988, que son en total 5156.
- Todos los vehículos de menos de 10 Tm de P.M.A., que son 4103.

El número total de vehículos en los que se estima que se podría instalar el limitador es de 9259.

3.1.4.5. MODIFICACIÓN DE LA SUPERESTRUCTURA PARA CUMPLIR LA REGLAMENTACIÓN ANTIVUELCO

La reglamentación antivuelco afecta en la actualidad a los vehículos de más de 22 plazas, pero hasta el pasado año su campo de aplicación se extendía hasta los mayores de 16 plazas. Los vehículos matriculados antes del 1/6/1994 no estaban obligados a cumplirla, por lo que se designan como candidatos a ser modificados los vehículos de más de 16 plazas matriculados antes de dicha fecha. Esto lleva a un total estimado de 12253 vehículos.



3.1.4.6. MODIFICACIONES EN RELACIÓN A LOS ASIENTOS, CINTURONES DE SEGURIDAD Y ANCLAJES

Al no ser de obligado cumplimiento la reglamentación sobre asientos y sus anclajes en vehículos de categoría M2 y M3, ni la instalación de cinturones, resulta muy difícil estimar el número de vehículos en circulación en España que los cumplen.

No obstante, representarán un porcentaje muy bajo. Según la experiencia del INSIA en la homologación de autocares, el número de vehículos que montaron asientos de acuerdo con la reglamentación no empezó a ser significativo hasta 1995, mientras que el montaje de cinturones de seguridad no ha empezado a realizarse prácticamente hasta 1999. Por lo tanto, tanto si se opta por el montaje de asientos con cinturón o sin él, todo el parque será susceptible de ser modificado, lo que equivale a un total de 19290 vehículos.

Un problema añadido es que la estructura del piso y el lateral de los vehículos antiguos, a la que se anclan los asientos, no tiene por qué estar preparada para soportar las sollicitaciones provenientes de los mismos. En la reglamentación de asientos existe un ensayo de anclajes destinado a verificar su resistencia, pero en la mayoría de vehículos que no se diseñasen de cara a cumplir con dicha directiva, muy probablemente será necesario reforzarla. Esto será aún más evidente en el caso de que se opte por montar asientos con cinturón. Por lo tanto, a falta de más datos sobre las características de las estructuras, se considerará que en todos los casos en que se sustituyan asientos será necesario reforzar la estructura de anclaje.

3.1.4.7. INSTALACIÓN DE RETROVISORES Y/O CÁMARAS

Será necesario instalar retrovisores en dos casos:

- En los vehículos matriculados antes del 1/10/1987, habrá que sustituir sus retrovisores exteriores para adecuarlos a las prescripciones de la directiva. Esto supone efectuar dicha reforma sobre 5451 vehículos.
- En todos los vehículos dedicados a transporte escolar, se plantea la instalación de retrovisores especiales que permitan la visión de los laterales, frontal y trasera del vehículo. Eso supone un total de 19290 vehículos a reformar.



En este último caso, también se plantea la introducción de cámaras de marcha atrás o cámaras interiores en aquellos casos en que sean necesarias para la correcta visión de las zonas citadas.

3.1.4.8. INSTALACIÓN DEL MANDO CENTRAL DE SEGURIDAD

El mando central de seguridad deberá instalarse en aquellos vehículos que no lo llevan, que son los siguientes:

- Vehículos de más de 16 plazas matriculados antes del 1/7/1985, que se estiman en un total de 3164.
- Todos los vehículos de menos de 16 plazas, que suman un total de 1300.

Esto hace un total de 4464 vehículos susceptibles de instalación del mando central de seguridad.

Por otra parte, en los vehículos de más de 16 plazas matriculados después del 1/7/1985, que son 14825, debería comprobarse el funcionamiento del mando acorde con el Reglamento 36R03.

3.1.4.9. SUSTITUCIÓN DE LOS MATERIALES DEL HABITÁCULO DE CARA A LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

Los vehículos cuyos materiales no cumplen actualmente con la reglamentación relativa a la prevención del riesgo de incendio son los siguientes:



- Todos los vehículos M3 de tipos anteriores al 24/10/1999, lo que lleva a un total de 16939.
- Todos los vehículos de categoría M2, es decir, 2223 vehículos.

3.1.4.10. INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN LAS PUERTAS DE SERVICIO

Todos los vehículos dedicados al transporte escolar debería reformar sus puertas y sistemas de cierre de las mismas para cumplir las especificaciones que se detallaron en el pliego correspondiente. Esto supone un total de 19290 vehículos a modificar.

3.1.4.11. INSTALACIÓN DE TRAMPILLAS DE EVACUACIÓN

Será necesaria su instalación en vehículos de más de 16 plazas matriculados antes del 1/7/1985, es decir, 3164 vehículos.

3.1.4.12. INSTALACIÓN DE MAMPARAS DE SEPARACIÓN Y BARRAS CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA

Esta reforma debería realizarse en todos los vehículos dedicados a transporte escolar.

3.1.4.13. INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA PEATONES

Esta reforma debería realizarse en todos los vehículos dedicados a transporte escolar.

Finalmente, se adjunta una tabla resumen de las posibles reformas a efectuar, y el número y la antigüedad de los vehículos a los que podrían afectar.

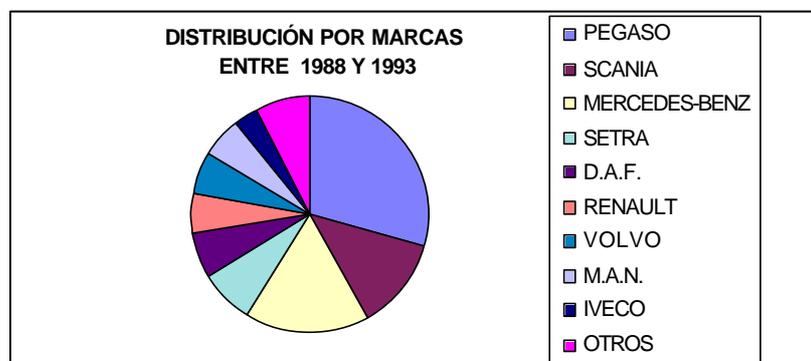
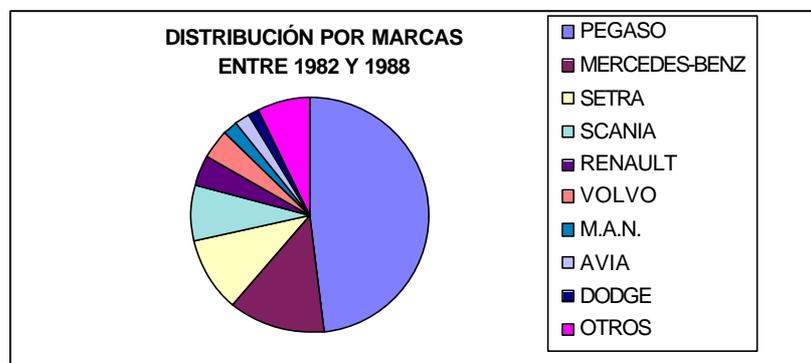


REFORMAS PROPUESTAS Y VEHÍCULOS SUSCEPTIBLES DE SER
MODIFICADOS

REFORMA	CAMPO DE APLICACIÓN	Nº DE VEHÍCULOS ESTIMADOS
INSTALACIÓN DE ABS	>12 Tm	8965
	< 12 Tm	4592
	Total	13557
INSTALACIÓN DE ASR	>12 Tm	13224
	< 12 Tm	4581
	Total	17806
INSTALACIÓN DE RALENTIZADOR	>12 Tm	8254
	< 12 Tm	4205
	Total	12460
LIMITADOR VELOCIDAD	>10 Tm	5156
	<10 Tm	4108
	Total	9264
RESISTENCIA AL VUELCO R66	>16 plazas	12258
ASIENTOS CINTURONES Y ANCLAJES	todos	19290
RETROVISORES SEGÚN DIRECTIVA	todos	5451
	>16 plazas	3109
INSTALACIÓN MANDO CENTRAL DE SEGURIDAD	<16 plazas	1300
	Total	4409
COMPROBACIÓN MANDO CENTRAL DESEGURIDAD	>16 plazas	14973
	cat. M3	16939
SUSTITUCIÓN DE LOS MATERIALES DEL HABITÁCULO PARA PREVENIR EL RIESGO DE INCENDIO	cat. M2	2223
	Total	19162
INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN LAS PUERTAS DE SERVICIO	todos	19290
INSTALACIÓN DE TRAMPILLAS DE EVACUACIÓN	>16 plazas	3109
INSTALACIÓN DE MAMPARAS CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA	todos	19290
INSTALACIÓN DE BARRAS Y ASIDEROS CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA	todos	19290
RETROVISORES ESPECIALES Y CÁMARAS	todos	19290
INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD PARA PEATONES.	todos	19290

3.1.5. Definición de muestra de trabajo

A partir de los listados del parque de autobuses y autocares que fue proporcionado por la Dirección General de Tráfico, se ha estudiado qué modelos de bastidor son los más habituales en cada uno de los grupos de vehículos considerados en el punto anterior. En las gráficas siguientes puede verse la distribución del parque por marcas en los periodos más representativos.





Como puede verse, Pegaso y Mercedes-Benz son las marcas con más presencia en el mercado en todo el periodo considerado. Los modelos más habituales de ambas marcas serán los que se tomen como base a continuación para estudiar las posibles reformas a que debería someterse cada uno de ellos.

3.1.6. Determinación técnica de las variaciones o modificaciones a introducir en la muestra seleccionada

Se ha estudiado en profundidad cada una de las reformas propuestas, para determinar si es viable técnicamente y las dificultades que puede entrañar. Para ello se han realizado consultas con diversos fabricantes de autobuses y talleres, que han aportado su opinión, sugerencias y estimación de costes para cada una de las reformas, tomando como base los vehículos que se seleccionaron como muestra de trabajo.

A la vista de los resultados de este estudio, se describen ahora las reformas consideradas. Estas descripciones se podrán realizar de forma genérica en cualquier tipo de vehículo, si bien para cada vehículo en particular habrá que tener en cuenta sus propias características técnicas.

3.1.6.1. INSTALACIÓN DE ABS Y ASR

El ABS es un sistema que evita que las ruedas del vehículo se bloqueen durante maniobras de frenado. Evitando el bloqueo de las ruedas se consigue que el coeficiente de fricción utilizado se encuentre próximo al coeficiente de fricción máximo disponible para un determinado neumático y el tipo de calzada, por lo que el rendimiento de frenado será mayor. También se consigue mantener la estabilidad direccional del vehículo.

El ASR es un sistema que evita el deslizamiento de las ruedas en maniobras de aceleración y por lo tanto se evita la inestabilidad direccional del vehículo.

Tanto el ABS como el ASR necesitan instalar en las ruedas una rueda fónica y un sensor para obtener la señal que dé información de la velocidad de rotación de las mismas, llamado tacómetro. Además se tiene que instalar una unidad electrónica de control para regular el frenado y la tracción del vehículo.



En el caso de ABS la señal de salida de la unidad electrónica de control gobierna un actuador sobre el circuito de frenado para aumentar o disminuir la fuerza de frenado en las ruedas, mientras que en el ASR se actúa sobre la alimentación del motor para aumentar o reducir el par motriz en las ruedas (en algunos casos también se actúa sobre el sistema de frenado).

Normalmente el montaje para instalación de ABS y ASR se realiza conjuntamente, ya que las modificaciones para instalar la rueda fónica y el tacómetro son las mismas. Como consecuencia, la dificultad y el coste de instalar ambos sistemas serán prácticamente iguales que si se monta sólo uno de ellos.

3.1.6.2. INSTALACIÓN DE RALENTIZADOR

De los posibles tipos de ralentizadores que se pueden instalar en autocares se han seleccionado los ralentizadores eléctricos, debido a que la instalación de estos es menos complicada que la de los ralentizadores hidráulicos. Esto se debe a que en estos últimos habría que cambiar la caja de cambios original del vehículo y modificar el sistema de refrigeración del motor.

El ralentizador eléctrico se acopla en la salida de la caja de cambios del vehículo. Para instalarlo es necesario acoplar el freno eléctrico por una lado a la salida del cambio y por el otro al árbol de transmisión.

Se tendrá que instalar el mando actuador del freno eléctrico en el puesto de conducción, por lo que habrá que realizar toda la instalación eléctrica necesaria para ello. También habrá que realizar la instalación para suministrar energía eléctrica y para el control del ralentizador eléctrico.

3.1.6.3. INSTALACIÓN DE LIMITADOR DE VELOCIDAD

El limitador de velocidad corta la inyección de combustible cuando el vehículo sobrepasa una determinada velocidad. Para su instalación será necesario conectar el velocímetro del vehículo con el sistema de inyección a través de una unidad de control, en algunos casos será necesario también instalar un nuevo velocímetro para poder recoger la señal que da información de la velocidad.



3.1.6.4. MODIFICACIONES ESTRUCTURALES PARA CUMPLIR EL REGLAMENTO 66 DE RESISTENCIA DE LA SUPERESTRUCTURA AL VUELCO

En los vehículos que no cumplen el Reglamento 66, se instalarán dos anillos que tengan la capacidad suficiente para absorber la energía requerida en el ensayo de vuelco definido en el Reglamento 66. Estos anillos irán situados uno a la altura del eje delantero y el otro a la altura del eje trasero, estarán formados por tubos rectangulares de acero y se instalarán en la parte interior de la carrocería del vehículo, por el lateral y por el techo.

Para la instalación de los anillos habrá que desmontar los asientos, el piso, los laterales y el techo de la zona donde se ubicarán.

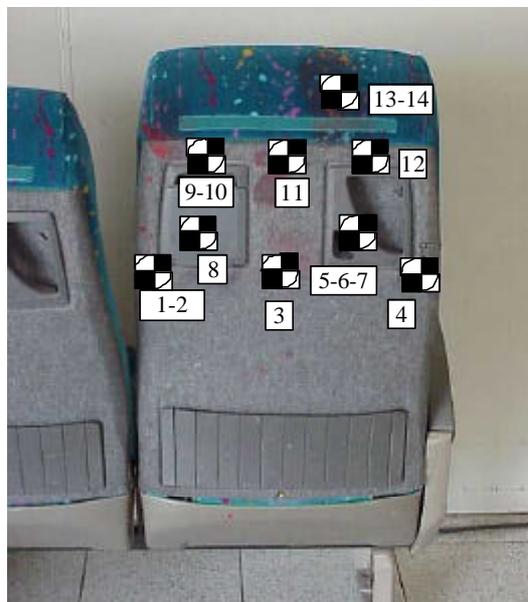
Una vez que se ha desmontado el interior del habitáculo se tienen que unir los extremos inferiores del anillo a los largueros del bastidor del vehículo, y además los dos anillos irán unidos entre sí mediante dos tubos, que discurrirán paralelos al eje longitudinal del vehículo por la parte superior del habitáculo, bien por el techo en la zona donde están los portaequipajes o por el lateral en la parte superior de la ventana.

Después habrá que aplicar aislante entorno a los perfiles que forma los anillos y recubrir las zonas que se habían desmontado para proceder al montaje de los anillos.

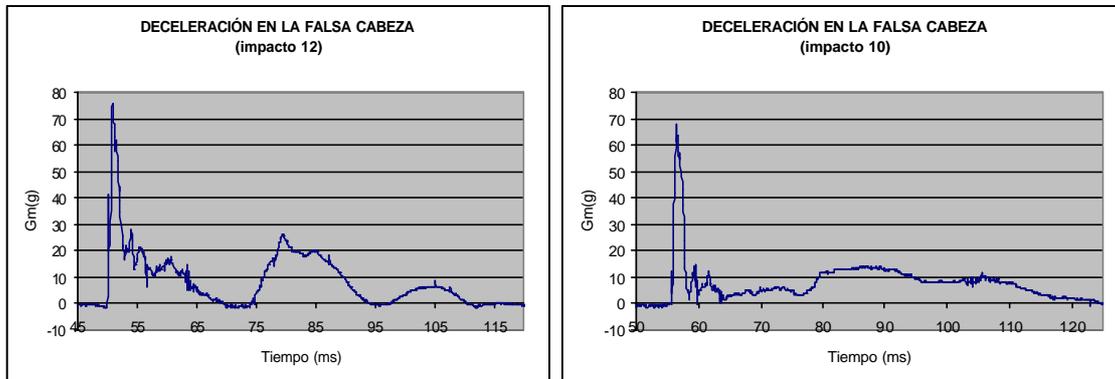
3.1.6.5. MODIFICACIONES RELACIONADAS CON LOS ASIENTOS, LOS CINTURONES DE SEGURIDAD Y SUS ANCLAJES

La instalación de asientos de acuerdo con las especificaciones, tengan o no cinturón de seguridad, supone asegurar también que los anclajes al vehículo son capaces de soportar las solicitaciones de los asientos. Esto equivale a decir que habrá que exigir que los anclajes cumplan con las prescripciones del Reglamento 80, y caso de montar cinturones, de la Directiva 76/115/CEE sobre anclajes de cinturón. Por esta razón, además de sustituir los asientos, en la mayoría de los autocares antiguos será necesario retirar los revestimientos del piso y la zona inferior de los laterales, reforzar la estructura del vehículo donde sea necesario, y volver a revestir.

Por otra parte, se han realizado ensayos sobre un modelo de asiento que cumple con la reglamentación actual de asientos y sus anclajes. Para la realización de dichos ensayos se ha contado colaboración del fabricante de asientos FAINSA. Se han ensayado impactos sobre los respaldos de una pareja de asientos, usando para ello la falsa cabeza de 5,2 kg considerada en el ensayo especial de absorción de energía que se ha definido para representar las características fisiológicas de los menores, y en las condiciones definidas para dicho ensayo. En la figura se muestra una fotografía de los puntos de impacto considerados en el ensayo.



Los mayores valores de aceleración se obtienen en el borde superior de los ceniceros y agarradores del asiento considerado (puntos 10 y 12), para los que se han representado en la siguiente figura las curvas de deceleración medidas. Los valores son en esos casos algo más elevados que los obtenidos con este asiento en un ensayo de absorción de energía normal, con una falsa cabeza de 6,8 kg. No obstante, no se supera el límite máximo de aceleración establecido en 80 g.



De este análisis se desprende que los asientos ensayados pueden cumplir con el ensayo de absorción energía que se ha definido, adaptado a la estatura y características fisiológicas de los menores. En la mayoría de los asientos actuales diseñados para cumplir con el Reglamento 80, se siguen unos criterios de diseño similares, por lo que cabe esperar que la mayor parte de los asientos que pueden encontrarse actualmente en el mercado, estén en condiciones de superar el ensayo aquí definido. Posiblemente, tan sólo sería preciso en algunos modelos eliminar los ceniceros que habitualmente se colocan en la parte trasera del respaldo.

Por tanto, en principio no sería necesario desarrollar asientos especiales, y podrían colocarse asientos de serie de algunos de los diseños actuales homologados según el Reglamento 80.

3.1.6.6. INSTALACIÓN DE ESPEJOS RETROVISORES

En los vehículos que no tengan espejos retrovisores conforme la directiva 85/205/CEE se cambiarán por otros que cumplan con las prescripciones de dicha directiva.

Por otra parte, para visualizar las zonas próximas a las puertas de servicio se instalarán espejos que permitan al conductor saber en todo momento si algún niño está en una zona en la que pueda ser golpeado o atrapado al abrir o cerrar las puertas de servicio. También se instalarán espejos para poder ver las zonas exteriores del vehículo que no sean visibles con los espejos de serie y en donde pueda haber peligro de atropello.

La instalación de estos espejos no presenta en ningún caso complicaciones técnicas especiales que sean dignas de mención.

3.1.6.7. INSTALACIÓN DE CÁMARAS Y MONITORES

Se puede considerar el montaje de una cámara de marcha atrás que abarque un campo de visión suficiente, para que el conductor a través del monitor instalado en el puesto de conducción pueda saber si hay alguna persona en las proximidades de la parte trasera del vehículo. También se instalarán cámaras en las zonas en las que no sea suficiente la instalación de espejos para visualizar puntos ciegos.

La instalación constará de una cámara y de un monitor en el puesto de conducción. En la figura se muestra la instalación de un monitor integrado en el cuadro de instrumentos.



Se necesitará realizar la conexión entre la cámara y el monitor, y suministrar energía eléctrica para su funcionamiento a partir del sistema eléctrico del vehículo. Es posible que para instalar el cableado sea necesario retirar los revestimientos interiores en algunas zonas, lo que complicará en cierta medida la operación.

3.1.6.8. INSTALACIÓN DEL MANDO CENTRAL DE SEGURIDAD

El mando central de seguridad está destinado a disminuir el riesgo de incendio después de la parada del vehículo. Como ya se dijo, el mando central de seguridad corta el suministro de combustible para que se pare el motor y debe cortar el suministro eléctrico



del vehículo excepto del tacógrafo y de aquellos elementos que afecten negativamente a la seguridad de los viajeros, tales como: el alumbrado interior de emergencia, la circulación de aire de refrigeración en los calefactores auxiliares, el bloqueo electrónico centralizado de las puertas y el encendido de las luces de señal de alarma del vehículo.

Se instalará el mando en el puesto de conducción protegido por una tapa que impida el accionamiento involuntario, y debe preverse la conexión con la instalación eléctrica del vehículo, que le permita actuar sobre la alimentación de los distintos y sobre el sistema de alimentación.

Por otro lado, en las primeras revisiones del Reglamento 36, las especificaciones para el mando central de seguridad no exigían el mantenimiento de la alimentación eléctrica para el funcionamiento de ciertos sistemas de seguridad, como el tacógrafo. Por esta razón, deberían revisarse los mandos instalados actualmente en los vehículos para asegurar su correcto funcionamiento según las prescripciones de la última revisión del citado reglamento.

3.1.6.9. SUSTITUCIÓN DE LOS REVESTIMIENTOS DEL HABITÁCULO DEL VEHÍCULO PARA LA PREVENCIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

En aquellos vehículos con revestimientos interiores cuyos materiales no cumplan las prescripciones de la Directiva sobre prevención del riesgo de incendio, será necesario desmontar la práctica totalidad del revestimiento del vehículo y colocar uno nuevo. La operación es muy laboriosa, aunque no presenta complicaciones dignas de mención.

3.1.6.10. INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE PROTECCIÓN EN LAS PUERTAS DE SERVICIO

Para la adecuación de las puertas de servicio a las especificaciones definidas, puede ser preciso llevar a cabo dos tipos de acciones:

- La instalación de sistemas de sensibilización, destinados a evitar que fuerza durante el cierre supere un determinado valor, requiere la instalación de válvulas de sensibilización que actúan sobre el dispositivo neumático de accionamiento de las puertas.



- Por otra parte, puede ser preciso reducir el ancho de la hoja, para que cuando la puerta esté totalmente cerrada exista un holgura y no queden en contacto dos partes rígidas (puerta y carrocería, o las dos hojas en el caso de puertas dobles). Para reducir la anchura de la puerta se cortará uno de sus bordes, y se añadirán burletes de goma para aislar el habitáculo del exterior del vehículo. En algunos casos habrá que instalar nuevas lunas en las puertas, y a veces habrá que modificar también su estructura.

3.1.6.11. INSTALACIÓN DE TRAMPILLAS DE EVACUACIÓN

Caso de ser necesario instalar trampillas de evacuación, habrá que abrir en el techo del vehículo el espacio necesario para montar las trampillas y añadir los perfiles para su sujeción. La modificación requerirá retirar previamente los revestimientos de esa zona, y volver a revestir una vez colocada la trampilla.

3.1.6.12. INSTALACIÓN DE MAMPARAS DE PROTECCIÓN CON CAPACIDAD DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA

En aquellos lugares en los cuales haya mamparas de protección y que sean susceptibles de que algún escolar impacte contra ella en caso de colisión o frenado brusco, se cambiarán por mamparas que tengan capacidad para absorber energía o se reformarán las existentes para que puedan absorber energía en el caso de impacto. Es posible que en algunos casos sea necesario también reforzar los puntos de anclaje al vehículo.

3.2. MODIFICACIONES A EFECTUAR EN UN VEHÍCULO CONVENCIONAL PARA SU POSIBLE ADAPTACIÓN AL TRANSPORTE DE PERSONAS DISCAPACITADAS

Por la importancia y el volumen de esta adaptación, se ha estudiado de forma independiente, considerando la adaptación global de un vehículo para el transporte de personas discapacitadas. Esta adaptación incluye todas las reformas parciales que pueden ser necesarias en base al pliego de especificaciones, muchas de las cuales van asociadas y no tendría sentido que se introdujesen de manera independiente.



En cuanto al campo de aplicación, en principio cualquier vehículo puede ser susceptible de modificación para este fin, siempre que se encuentre en un buen estado de conservación. Resulta imposible conocer el estado de conservación de cada uno de los vehículos, por lo que en principio todo el parque podría potencialmente ser susceptible de adaptación.

Dependiendo de cada tipo de vehículo las modificaciones realizadas varían considerablemente, además influyen una gran cantidad de factores técnicos que dependen del estado de conservación del vehículo. Las reformas para adaptar autobuses y autocares se analizan de forma genérica, ya que en cada caso concreto de reforma habría que estudiar con mayor detalle el estado y las características técnicas del vehículo.

Por último, tampoco ha sido posible conocer la demanda actual y previsible en un futuro para este tipo de vehículos, por lo que no puede estimarse el número de adaptaciones que sería preciso realizar.

3.2.1. Instalación de rampas en autobuses urbanos

Las rampas, que facilitan el acceso principalmente a sillas de ruedas, se instalarán normalmente en autobuses de piso bajo o en aquellos en los cuales no haya ningún escalón desde la puerta de acceso hasta la zona de ubicación de la silla de ruedas (aparte del 1^{er} escalón de acceso desde la calzada o acera al vehículo).

Se distinguirán entre las rampas automáticas y las manuales ya que su instalación y las modificaciones que se necesitan realizar son sustancialmente diferentes.

3.2.1.1. RAMPAS AUTOMÁTICAS

Estas rampas serán accionadas en la mayoría de los casos por el conductor sin necesidad de moverse del puesto de conducción. Debajo del piso del vehículo y dentro de una carcasa protectora irá replegada la rampa y estarán montados los mecanismos necesarios para su funcionamiento. La rampa se desplaza en sentido horizontal desplegándose por el lateral derecho del vehículo. En la figura se puede ver como se extiende una rampa automática.



Rampa automática

Se instalarán en la puerta trasera, o central en el caso de que el autobús tenga tres puertas. En los autobuses articulados se instalarán en la puerta trasera de la parte rígida delantera del vehículo, siempre que no interfiera el montaje de la rampa con la zona de articulación. En el caso en que la zona de articulación interfiera con la zona necesaria para instalar la rampa, ésta se montará en una de las puertas de la parte rígida trasera del autobús.

Para instalar una rampa automática debajo del piso será necesario sujetar la carcasa, dentro de la cual están situados la rampa y los accesorios necesarios para su funcionamiento, a la parte inferior de la estructura del piso del vehículo. En algunos casos habrá que añadir nuevos perfiles a la estructura de piso para poder anclar esta carcasa. Los perfiles que se añaden normalmente irán soldados o atornillados al resto de la estructura y serán tubos rectangulares o pletinas dependiendo de la geometría de los anclajes de la carcasa que soporta la rampa, y de la situación de los largueros y travesaños de la estructura del piso.

Además será necesario comunicar el motor de accionamiento de la rampa con el procesador de control y a su vez con los mandos de manejo del puesto del conductor, así como con todos los sistemas de seguridad y de señalización de la rampa. Para ello habrá que introducir todo el cableado necesario.

3.2.1.2. RAMPAS MANUALES

Las rampas manuales normalmente en los autobuses urbanos de piso bajo se podrán instalar para servicios de transporte especial en los que haya una persona destinada en todo momento a ayudar a las personas que tengan que viajar usando sillas de ruedas. Las rampas manuales tienen el inconveniente de que es necesario que una persona distinta al usuario de la silla de ruedas abata o coloque la rampa. Si esta operación debe ser realizada por el conductor, éste deberá abandonar el puesto de conducción. Este inconveniente no existe cuando se instalan rampas automáticas, que pueden ser accionadas desde el puesto de conducción. Como contrapartida, las manuales ocupan menos espacio que las automáticas, exigen menos mantenimiento y suponen un ahorro de costo considerable.

Existen dos tipos de rampas manuales: las abatibles y las desmontables. Las abatibles constituidas por un solo elemento, están situadas sobre un pequeño cajeadado encima del piso del vehículo, y se abaten hacia el exterior girando en torno a un eje horizontal situado en el borde del primer peldaño de acceso al autobús. En la figura se muestra un ejemplo de rampa manual abatible de un solo elemento en posición desplegada para poder subir con una silla de ruedas.



Rampa manual abatible de un solo elemento

Las rampas desmontables de un solo elemento estén ubicadas en el interior del vehículo en un soporte, y para utilizarlas hay que desmontarlas del soporte y colocarlas, apoyando un extremo en la esquina del primer peldaño del vehículo, y en la calzada o acera el otro extremo.

Cuando las rampas desmontables están formadas por dos elementos, estos se sitúan normalmente a ambos lados de la puerta. Una vez que se desmontan de sus soportes, hay que colocar igualmente cada uno de los elementos, apoyándolos por un extremo sobre el piso del vehículo, y por el otro extremo sobre la acera o superficie donde esté situada la silla de ruedas que va a acceder al autobús.



Rampa de dos elementos.

Para instalar las rampas abatibles de un solo elemento será necesario realizar un cajeadado en el que la rampa quede introducida al mismo nivel que el resto del piso del autobús. Además es necesario instalar las bisagras para abatirla.

En el caso de las rampas desmontables de dos elementos o de un elemento, que deben guardarse en el interior del vehículo, sólo habrá que instalar en el interior los soportes para cada uno de los elementos que forman la rampa.

3.2.2. Instalación de plataformas elevadoras

En autocares o autobuses en los que haya varios escalones para acceder al nivel del compartimento de pasajero,s será necesario instalar una plataforma elevadora para las personas que vayan a viajar en sillas de ruedas.



Las plataformas elevadoras podrán ser de muchos tipos, dependiendo de las características del vehículo, el espacio disponible y la zona donde se quieran ubicar. En ocasiones podrá aprovecharse una puerta existente, mientras que en otros casos será necesario practicar una nueva apertura. Igualmente, a veces será posible colocar la plataforma bajo el piso, con lo que no quitará espacio en el habitáculo, mientras que en otros casos deberá estar sobre el piso. Esta variedad de configuraciones hará que la complejidad y costo del montaje sea muy variable dependiendo de cada caso concreto.

Las limitaciones que aparecen a la hora de instalar una plataforma elevadora en una puerta de servicio ya existente en el vehículo son:

- Anchura de la puerta. En muchos casos la puerta no es suficientemente ancha para que se cumplan los requisitos mínimos establecidos en el pliego de condiciones, en el que se exigía una anchura de la puerta de acceso de más de 800 mm. Además, en muchos casos es necesario espacio adicional para la ubicación del brazo de la plataforma, si se monta sobre el piso del vehículo.
- Espacio para replegar la plataforma. Si se pretende instalar la plataforma elevadora dentro de los peldaños de una puerta ya existente, es necesario que haya espacio suficiente por debajo del piso del vehículo para poder instalar la carcasa dentro de la que se repliega la plataforma elevadora.
- Altura de elevación. En las plataformas elevadoras instaladas bajo el piso a través de los peldaños existentes, estará limitada la altura de elevación por las dimensiones de los brazos, que se tendrán que ubicar en el mínimo espacio posible una vez que se ha recogido la plataforma.

Con la instalación de la plataforma elevadora en una de las puertas del vehículo, se permite acceder a personas en sillas de ruedas por el mismo sitio que el resto de los viajeros, mejorando la integración de estas personas a este medio de transporte. Pero debido a las limitaciones que se han comentado, en muchos casos habrá que construir una puerta nueva en la que se pueda montar la plataforma elevadora.



3.2.2.1. INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS ELEVADORAS EN PUERTAS YA EXISTENTES DEL VEHÍCULO

El tipo de reforma a efectuar sobre un vehículo en el que se instala la plataforma elevadora en una puerta ya existente, dependerá de si la plataforma está diseñada para montarla sobre el piso del vehículo o si se monta por la parte interior de los peldaños por debajo del piso.

La elección de una u otra opción depende del espacio disponible, bien debajo del piso o en los laterales de las puertas. Hay que tener en cuenta la posible interferencia de las puertas y de su mecanismo de apertura con el brazo de la plataforma que está montado sobre el piso del vehículo.

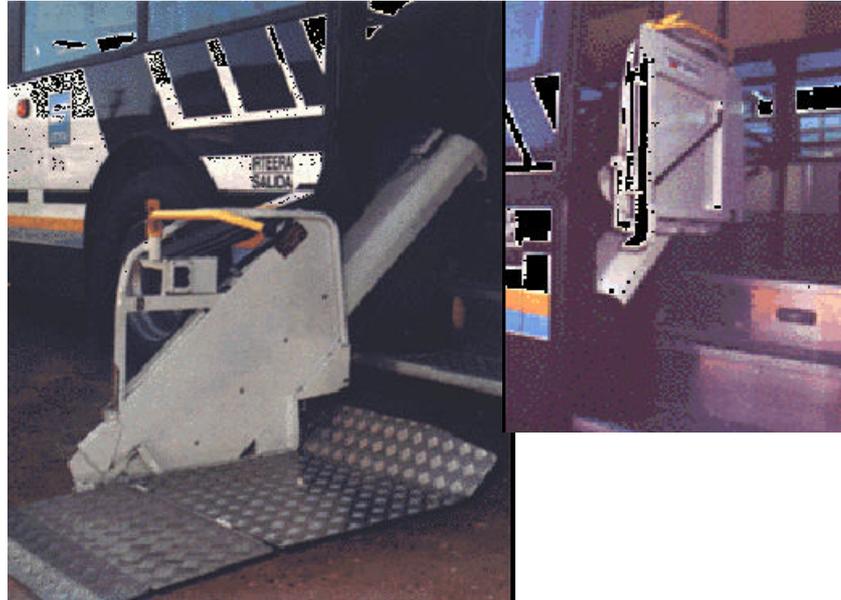
Para instalar la plataforma elevadora en la parte interior de los peldaños, será necesario desmontar todo el revestimiento de los peldaños, y en algunos casos en parte del piso. En otros casos se podrá acceder por la parte inferior del vehículo para realizar la instalación de la plataforma, por lo que no hará falta desmontar todo el revestimiento, sino sólo el del escalón a través del cual va a salir hacia el exterior la plataforma.

Posteriormente, habrá que unir la carcasa dentro de la que se repliega la plataforma a la estructura del vehículo. En algunos casos será necesario eliminar algún perfil que pueda impedir el montaje de la carcasa, por lo que habrá que reforzar la estructura en las zonas a las que pueda afectar la eliminación de estos perfiles.

En el caso de la instalación de la plataforma elevadora sobre el piso del vehículo, será necesario en muchos casos reforzar la zona del piso en la cual se apoya la base del brazo de la plataforma elevadora. Incluso en algunos casos se tendrá que anclar la zona superior del brazo de elevación a un pilar de ventana, que deberá que ser reforzado para que este anclaje no disminuya la resistencia de la superestructura del vehículo.

En la instalación de ambos tipos de plataformas será necesario realizar la instalación eléctrica que conecte el accionamiento de la plataforma con todos los dispositivos que afecten a la seguridad en el funcionamiento de la plataforma. La instalación eléctrica depende mucho del tipo de vehículo, por lo que en cada caso concreto habrá que estudiar detalladamente la solución técnica. En ocasiones se podrá instalar el

cableado siguiendo las conducciones ya existentes para las puertas, mientras que en otros hay que desmontar parte del revestimiento para colocar unas nuevas.



Plataforma elevadora sobre el piso del vehículo, instalada en una puerta ya existente



Plataforma elevadora en el interior de los peldaños, instalada en una puerta ya existente



3.2.2.2. INSTALACIÓN DE PLATAFORMAS ELEVADORAS QUE PRECISAN UNA PUERTA NUEVA

Caso de que sea preciso colocar la plataforma en una puerta nueva, habrá que reformar el lateral de la estructura del vehículo para abrir el hueco necesario para la instalación de la nueva puerta y de la plataforma elevadora. Esta reforma afectará a la superestructura del vehículo, a los revestimientos interiores, a la posición de las butacas, a las lunas de la ventanas, a los paneles exteriores y en algún caso a elementos auxiliares de aire acondicionado o calefacción e incluso a componentes del motor.

Dependiendo de la posición de las puertas ya existentes en el vehículo, se situará la nueva puerta en una posición en que se debilite lo menos posible la estructura del vehículo, evitando situar la nueva puerta demasiado próxima a una de las ya existentes.

Podemos encontrar autobuses y autocares con una puerta delantera y con una puerta trasera o central. La puerta delantera es la que se encuentra por delante del eje delantero, la puerta trasera es la que se encuentra por detrás del eje trasero y la puerta central es la que está situada entre el eje delantero y el eje trasero.

Para realizar la puerta nueva e instalar la plataforma se han considerado dos soluciones dependiendo del tipo de plataforma elevadora: plataforma elevadora montada sobre el piso del vehículo o plataforma elevadora montada bajo el piso del vehículo.

Además dependiendo de la posición de las puertas del vehículo, la nueva puerta se abrirá por detrás del eje trasero en el caso de que el vehículo tenga una puerta central, entre los dos ejes del vehículo cuando el vehículo tenga puerta trasera, o sobre el paso de rueda cuando se monte una plataforma elevadora sobre el piso del vehículo y no se pueda montar en ninguna de las posiciones anteriores, ya sea por falta de espacio, por incompatibilidad con la superestructura del vehículo (interferencias con anillos de seguridad o pérdida considerable de la resistencia de la estructura), o por la distribución interior de las butacas y del espacio reservado para sillas de ruedas.

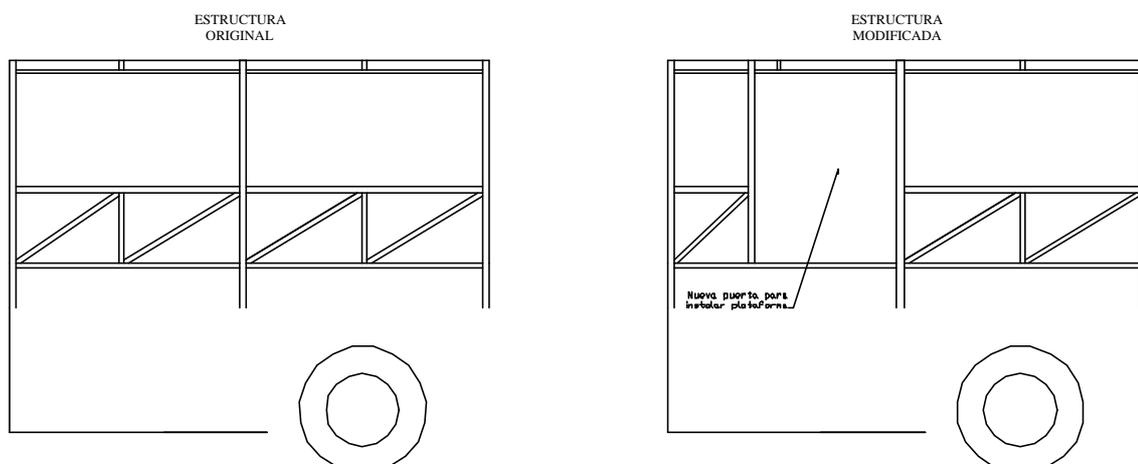
✓ Instalación de la plataforma elevadora detrás del eje trasero

Para el caso en que se instale la plataforma en la parte trasera habrá que cortar la zona de la celosía (entramado de la estructura lateral por debajo de la ventana y por encima del piso). El corte realizado deberá tener el ancho necesario para poder montar la nueva puerta. Además habrá que añadir un nuevo pilar para el marco de la puerta.

Si se instala la plataforma elevadora sobre el piso del vehículo habrá que reforzar la zona del piso en la que apoye el anclaje de la plataforma elevadora y en el caso en que sea necesario habrá que añadir un anclaje en la parte superior del pilar, reforzando éste en el caso en que disminuya la resistencia de la superestructura del vehículo.

Si se instala la plataforma elevadora debajo del piso del vehículo habrá que modificar en algunos casos elementos auxiliares del motor o del sistema de calefacción y aire acondicionado. Para instalar este tipo de plataformas se tiene que reforzar la estructura inferior del piso en los perfiles a los que se ancle el brazo de la plataforma, y además habrá que eliminar el panel lateral inferior para que se pueda extender la plataforma. El panel irá montado en el brazo de la plataforma elevadora para que una vez que la plataforma se introduzca bajo el piso quede cubierta, o bien que se abra como una pequeña puerta cuando se despliegue la plataforma y se cierre una vez se haya replegado.

En la figura se representa la modificación que se tiene que realizar en la estructura lateral del vehículo para poder instalar la nueva puerta.

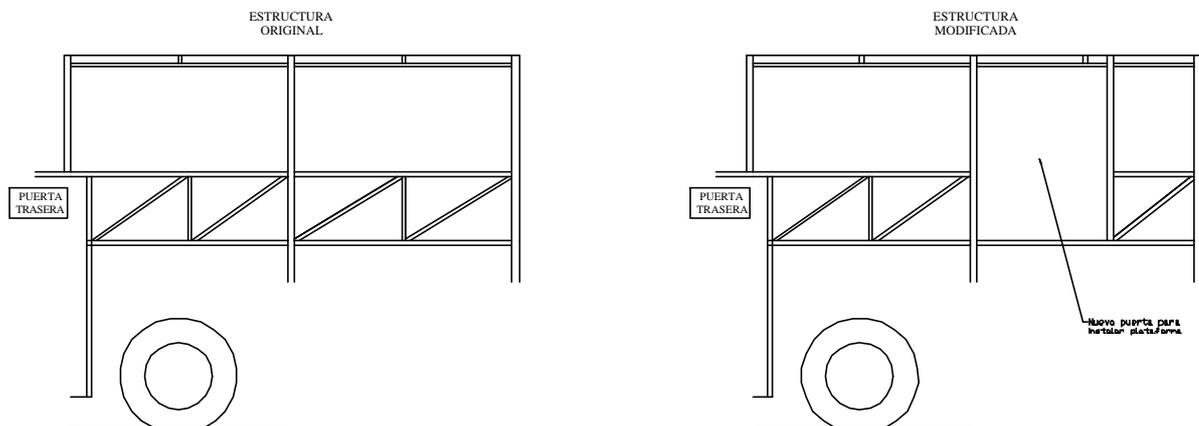


Modificación para instalar plataforma elevadora en la parte trasera.

✓ Instalación de la plataforma elevadora entre los ejes delantero y trasero

Para montar la plataforma en una puerta central nueva se tendrá que cortar la zona de la celosía para dejar un hueco del ancho necesario para la puerta. Las reformas necesarias en el caso de instalar plataforma sobre el piso o bajo el piso (en el espacio destinado a bodega), son similares a las que se realizan en el caso de que la plataforma se monte en la parte trasera.

En la figura se representa la modificación que se tiene que realizar en la estructura lateral del vehículo para poder instalar la nueva puerta.

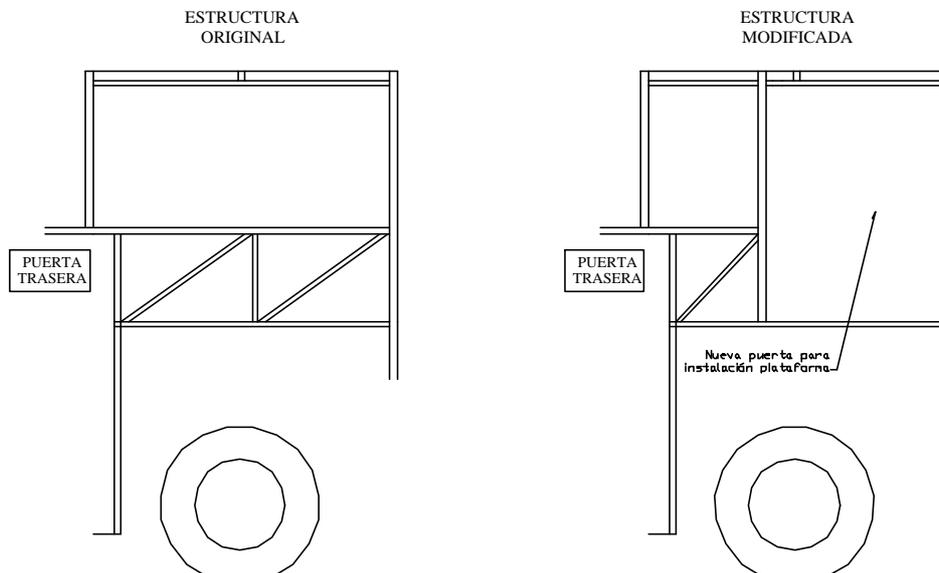


Modificación para instalar la plataforma elevadora en la parte central.

✓ Instalación de la plataforma elevadora sobre el paso de rueda del eje trasero

En este caso la modificación en el lateral de la estructura se realizará sobre el eje trasero. Al igual que en los dos casos anteriores habrá que cortar la zona de la celosía necesaria para dejar libre el hueco para instalar la nueva puerta. La única plataforma que se podría instalar será la que va montada sobre el piso del vehículo, ya que el mecanismo de extensión de una plataforma montada bajo el piso interferiría con las ruedas traseras. La instalación de la plataforma sobre el piso del vehículo necesitará reformas similares a la de los dos casos anteriores.

En la figura se representa la modificación que se tiene que realizar en la estructura lateral del vehículo para poder instalar la nueva puerta.



Modificación para instalación de plataforma elevadora sobre el paso de rueda.

En todas las posibles combinaciones descritas anteriormente será necesario realizar la instalación eléctrica para conectar todos los dispositivos del vehículo implicados en la seguridad y funcionamiento de las plataformas elevadoras. Dependiendo del vehículo en donde se instale la plataforma y de la opción elegida de las que se han propuesto, variará mucho el tipo de instalación eléctrica necesaria, pero en la mayoría de los casos será preciso retirar algunos revestimientos para introducir el cableado.

3.2.3. Dispositivo de arrodillamiento

En los autobuses de piso bajo que no tengan el sistema de arrodillamiento y que tengan suspensión neumática, se puede instalar un sistema de control para permitir disminuir la altura de las balonas neumáticas de la suspensión, y así poder reducir la altura del primer escalón de acceso.

En autobuses o autocares que tengan escalones y no estén dotados de sistema de arrodillamiento, se podrá también instalar un sistema de control para que pueda inclinar la carrocería del vehículo y reducir la altura del suelo al primer escalón. Esto tendrá sentido siempre que la altura del resto de los escalones no supere la altura del primer escalón.

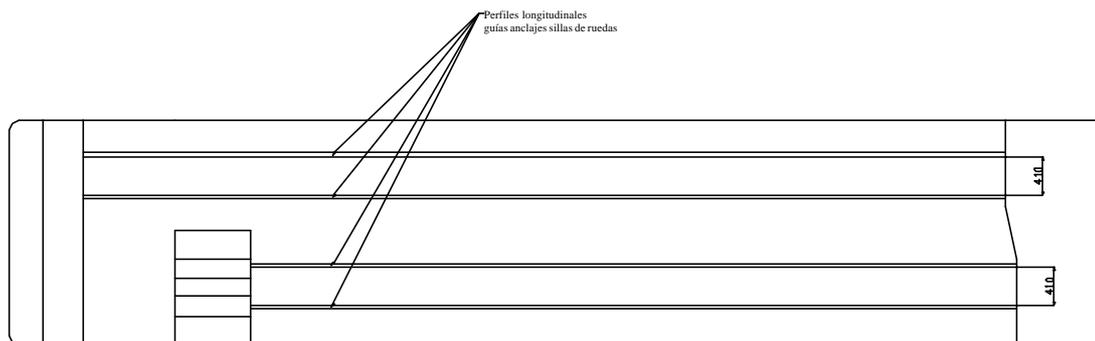
Para poder instalar el dispositivo de arrodillamiento habrá que modificar el circuito neumático, situando válvulas que puedan regular independientemente la suspensión en cada rueda, o al menos regular independientemente la suspensión de la parte derecha del vehículo.

3.2.4. Escalón escamoteable

Para los vehículos en que sea necesario disminuir la altura del primer escalón se puede instalar un escalón que en el instante en que se abra la puerta se extienda para reducir la distancia a la calzada. Para realizar la instalación será necesario montar el escalón escamoteable con un mecanismo que lo conecte con el de apertura de la puerta, para que ambas operaciones sean simultáneas.

3.2.5. Instalación de guías para el anclaje de sillas de ruedas

Se instalarán unas guías longitudinales que servirán para anclar los sistemas de retención de las sillas de ruedas, y en algunos casos también el sistema de retención del ocupante. Se tendrán que instalar dos guías paralelas por cada hilera de sillas..

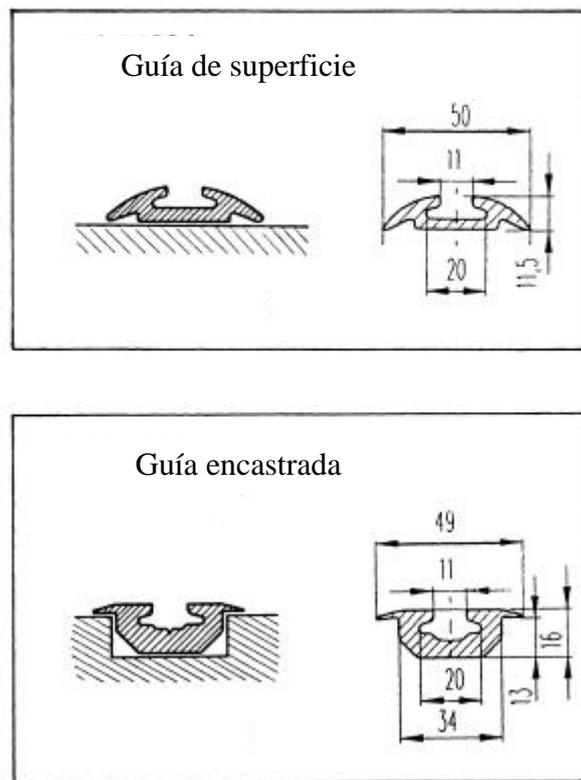


Vista en planta de un autocar con las guías para el anclaje de sillas de ruedas en todo el piso.

Dependiendo del número de sillas de ruedas que se prevea que van a viajar, se situarán estas guías a lo largo de todo el piso o sólo en la zona destinada a las mismas. Alternativamente se pueden instalar las guías a lo largo de todo el piso, pero manteniendo también los anclajes para los asientos normales. Esto permitiría variar la configuración del

vehículo, montando más o menos asientos dependiendo del número de sillas de ruedas y de otro tipo de pasajeros a transportar en cada caso.

Las guías pueden ser de superficie o encastradas. Las de superficie se atornillan directamente sobre la superficie de revestimiento del piso del vehículo, mientras que las guías encastradas se introducen en un cajeadado realizado en el piso, quedando la parte superior de la guía prácticamente al mismo nivel. En la figura se puede ver la diferencia entre los dos tipos de guías.



Vista de la sección transversal de las guías de anclaje de sillas de ruedas

Para sujetar las guías será necesario desmontar las butacas, el revestimiento del piso y el propio piso, y reforzar la estructura del vehículo en los puntos en que sea necesario para que pueda superar el ensayo de anclajes definido a tal efecto. En el caso de guías de superficie, se colocará generalmente una pletina o un tubo rectangular soldado a la estructura resistente del piso, sobre el que se atornillarán las guías. En el caso de las guías encastradas, se soldará a la estructura del piso un perfil en forma de U, sobre el que se encajará y atornillará la guía.

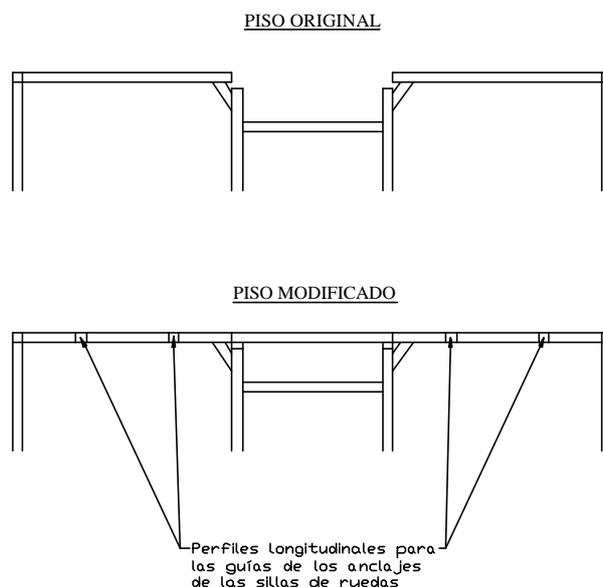
Una vez instaladas las guías habrá que revestir de nuevo toda la zona.

3.2.6. Modificación para obtener un piso plano

En muchos casos, para conseguir un piso plano que permita el acceso de las sillas de ruedas desde la plataforma elevadora, será necesario modificar la estructura para eliminar el pasillo. El piso deberá ser plano tanto en la zona de ubicación de las sillas de ruedas, como en las zonas necesarias para maniobrar y para llegar a los accesos.

Para construir el piso plano se podrá elevar el nivel del pasillo hasta igualarlo con el piso en donde se sitúa las sillas de ruedas, teniendo en cuenta que la altura interior sea como mínimo la establecida en el pliego de condiciones. En la figura se muestra un ejemplo de la modificación que es necesario realizar en el pasillo para obtener el piso plano.

La reforma requerirá retirar previamente el revestimiento de las zonas afectadas, y volver a colocarlo después.



Modificación del piso para construir piso plano



3.2.7. Sistemas de retención para sillas de ruedas

Se utilizará cualquier sistema de retención que cumpla con las condiciones establecidas en el pliego de condiciones. Normalmente se anclarán los sistemas de retención para sillas de ruedas a las guías descritas en el apartado anterior, aunque se podrían instalar sistemas de retención que precisen anclajes distintos a las guías.

3.2.8. Anclajes para los cinturones de seguridad del ocupante de la silla de ruedas

En la mayoría de los casos, los cinturones de seguridad que en algunos autocares se instalan para los viajeros no pueden ser utilizados por los usuarios de sillas de ruedas. Esto se debe por un lado a que los anclajes de los cinturones suelen estar unidos a la propia butaca, y por otro a que la posición del viajero sentado en una butaca es distinta que la del viajero sentado en una silla de ruedas, por lo que no se respetarían las cotas que se han establecido en el pliego de condiciones, y que aseguran la eficacia de los cinturones de seguridad en caso de impacto. Por tanto habrá que prever puntos de anclaje para los cinturones que utilicen los ocupantes de las sillas de ruedas.

Generalmente, los cinturones subabdominales del ocupante estarán anclados a las mismas guías que se han instalado para anclar los sistemas de retención de las sillas de ruedas. Si son de tres puntos, el tercer punto estará situado en un pilar de ventana, por lo que en ocasiones será necesario reforzar el pilar para dotarlo de la resistencia suficiente. En este caso también se verá afectado el revestimiento de la zona.

3.2.9. Asideros

La instalación de asideros se hará en las zonas próximas a los asientos reservados para personas con movilidad reducida, en las zonas donde se ubicarán las sillas de ruedas, en los pasillos y en las proximidades a las puertas de acceso cumpliendo las especificaciones del pliego de condiciones.

Las clases de uniones que se realizarán dependen del tipo de asidero y de la zona del vehículo donde se vayan a montar. Por lo general, los asideros y barras de sujeción se unirán a los perfiles estructurales situados en las paredes del vehículo, aunque también



podrán unirse a barras y asideros ya montados en el vehículo. Las barras de sujeción verticales se unirán a la estructura en el piso y en el techo.

3.2.10. Señalización luminosa

Se instalarán pilotos en las puertas de acceso para señalar la utilización de una rampa o de una plataforma elevadora. Será necesario realizar el montaje de los pilotos en la carrocería y la instalación eléctrica para conectar estos pilotos con el procesador que controla las operaciones de las rampas y de las plataformas. La instalación eléctrica en la mayoría de los casos se incluirá dentro de la propia instalación de la rampa o de la plataforma.

Se instalarán rótulos que indiquen el número y nombre de la línea (para el exterior del vehículo) y de la próxima parada (para el interior del vehículo). Los rótulos irán unidos a la carrocería y se tendrá que realizar la instalación eléctrica para la alimentación y el control.

En el puesto de conducción se instalará un piloto que avise al conductor de que las rampas o las plataformas elevadoras están siendo utilizadas y un piloto para diferenciar cuando la solicitud de parada la realice un usuario de silla de ruedas.

3.2.11. Instalación de avisadores acústicos

Los avisadores acústicos que se utilizarán están destinados a:

- que el conductor esté informado de cuando se están utilizando las rampas y las plataformas elevadoras.
- llamar la atención de los pasajeros que están en las proximidades de las puertas cuando se están utilizando las rampas y las plataformas elevadoras.
- informar a los viajeros de cuál es la próxima parada.

En los dos primeros casos, habrá que conectar el procesador que controla la rampa o la plataforma elevadora con los avisadores acústicos, que estarán instalados en las



cercanías de la puerta donde esté en funcionamiento el citado dispositivo y en el puesto de conducción.

En el caso de indicación de la próxima parada, habrá que instalar altavoces en varios puntos del vehículo para que todos los viajeros oigan el aviso. La instalación eléctrica tendrá que conectar todos los altavoces con la unidad de control que también regulará la información visual de la próxima parada. En muchos casos será necesario, para realizar la instalación eléctrica, desmontar el revestimiento interior del vehículo.

3.2.12. Instalación de mamparas de protección

En los autobuses urbanos se instalarán mamparas para retener las sillas de ruedas, según se indica en el pliego de especificaciones. Las mamparas que se unirán a barras, que a su vez estarán unidas al piso y al techo, y también al lateral del vehículo en algunos casos.

La instalación de estas mamparas puede requerir también la retirada del revestimiento de la zona, y el refuerzo puntual de la estructura de anclaje del vehículo.

3.2.13. Instalación de cámaras y monitores

Para ver las zonas de ubicación de las sillas de ruedas se instalará una cámara que irá conectada a un monitor situado en el puesto de conducción, siempre que no se pueda ver la zona de ubicación de la silla de ruedas a través de retrovisores. Como ya se comentó en el capítulo anterior, para introducir el cableado de comunicación entre la cámara y el monitor habrá que desmontar en ocasiones parte del revestimiento interior del vehículo.

También se instalarán cámaras en las puertas de los vehículos articulados en la parte trasera del vehículo, y un monitor en el puesto de conducción. La instalación será similar a la de la cámara y monitor de la zona de ubicación de las silla de ruedas.



3.2.14. Instalación de retrovisores especiales

En ocasiones, una alternativa a la instalación de cámaras es la colocación de retrovisores especiales, situados de tal forma que desde el puesto de conducción se pueda ver la zona donde se ubica la silla de ruedas. Normalmente se unirán a una de las barras de sujeción en la parte superior.

3.3. DETERMINACIÓN DEL COSTE DE INSTALACIÓN EN LOS VEHÍCULOS DE LAS MEJORAS DE SEGURIDAD ESPECIFICADAS EN LOS APARTADOS ANTERIORES

A partir de las respuestas que se han recibido de los distintos talleres y fabricantes consultados, se ha estimado el coste aproximado de cada una de las reformas consideradas. En cada caso se ha definido un rango de valores entre los que puede oscilar el coste en función del presupuesto considerado. Estos costes están basados en las reformas efectuadas sobre los vehículos de las muestras de trabajo seleccionadas, pero serán extrapolables al resto de vehículos del parque.

Dependiendo del estado del vehículo y de las características del equipamiento, la estimación del coste de algunas de las reformas propuestas pueden variar considerablemente. A veces son impredecibles los problemas que pueden surgir a la hora de realizar una reforma por los factores que se han comentado. En algunos casos, algunos problemas, como por ejemplo el estado de corrosión de la estructura, pueden hacer que la reforma sea inviable técnicamente.

Otro factor que influirá en el coste de la reforma será el número de reformas del mismo tipo a realizar. Debido a que el precio de un componente o equipo varía con la cantidad requerida al proveedor, el coste final de la reforma se verá afectado si se demanda una sola unidad de un cierto componente o si la cantidad demandada es significativa. En algunos casos si se demandase un componente muy específico para una reforma individual es posible que el proveedor no lo suministrara a causa de la inviabilidad económica que le supondría fabricar una sola unidad.



3.3.1. Presupuesto de las adaptaciones a realizar en vehículos destinados a transporte escolar

En este capítulo se estudia el coste de las adaptaciones a realizar en los vehículos que estén destinados al transporte escolar. En la primera parte se analiza el coste de cada reforma individualmente, mientras que en la segunda parte se analiza el coste de reformar tres vehículos tipo matriculados en tres años distintos, en los que se habían producido cambios significativos en la legislación relativa a la homologación de los autobuses y autocares.

3.3.1.1. COSTE INDIVIDUAL DE CADA REFORMA

En la tabla que se muestra a continuación se indican los costes estimados para cada reforma realizada independientemente. Se da en cada caso una horquilla de costes obtenida a partir de los distintos presupuestos recibidos.

REFORMA A REALIZAR	COSTE
Instalación de ABS y ASR	250.000-400.000 pta
Instalación de ralentizador	700.000-800.000 pta
Instalación de limitador de velocidad	85.000-150.000 pta
Instalación de tacógrafo	60.000-80.000 pta
Resistencia de la superestructura al vuelco	1.700.000-2.000.000 pta
Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes. (vehículo de 55 plazas)	2.650.000 pta.(48.182 Pts./plaza)- 2.850.000 pta.(51.818 Pts./plaza)
Instalación de espejos especiales	13.500-25.000 pta
Instalación de espejos para cumplir con la Directiva	40.000-50.000 pta
Instalación de cámaras y monitor	265.383-400.500 pta



Instalación del mando central de seguridad	77.690-100.000 pta
Sustitución de revestimientos	1.432.000-1.504.000 pta
Reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes	40.000-100.000 pta
Instalación de sistema de sensibilización en puertas	80.000-92.900 pta
Instalación de trampillas de evacuación	216.000-250.000 pta
Instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía	40.000-66.700 pta

Como puede verse, la reforma más cara es el cambio de asientos y anclajes, seguida del refuerzo de la superestructura y la sustitución de los revestimientos interiores. No obstante, en dichas reformas se tienen que realizar operaciones idénticas. Por ello, cuando se realizasen conjuntamente no se sumaría directamente el coste de cada reforma individual.

Para sustituir los revestimientos del vehículo es necesario desmontar el interior del habitáculo, por tanto, caso de realizarse simultáneamente la sustitución de los anclajes de los asientos, habrá que descontar del coste de esta última reforma el desmontaje y montaje del piso. Lo mismo sucede con la zona en donde se sitúan los anillos para reforzar la superestructura ante el vuelco, pues la zona que se tiene que desmontar para esta operación ya habrá sido desmontada para la sustitución de revestimientos. Debido a esto, se ha analizado el coste de realizar estas tres operaciones conjuntamente y las posibles combinaciones que se podrían dar. En la siguiente tabla se muestran estos costes:

REFORMAS REALIZADAS	COSTE
<ul style="list-style-type: none">▪ Resistencia de la superestructura.▪ Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.▪ Sustitución de revestimientos	4.582.000-4.954.000 pta
<ul style="list-style-type: none">▪ Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.▪ Sustitución de revestimientos	3.282.000-3.454.000 pta



▪ Resistencia de la superestructura. ▪ Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.	4.150.000-4.600.000 pta
▪ Resistencia de la superestructura. ▪ Sustitución de revestimientos	2.372.000-3.004.000 pta

3.3.1.2. COSTE DE LA ADAPTACIÓN DE VEHÍCULOS TIPO

La reforma de un vehículo podrá incluir varias de las reformas individuales planteadas antes, dependiendo del tipo de vehículo, fecha de matriculación, medidas de seguridad incorporadas y estado el mismo. El número de posibles combinaciones es muy grande. Se incluyen aquí, a modo de ejemplos representativos, los presupuestos correspondientes a las reformas a realizar sobre 3 vehículos de distintas edades para cumplir con todas las especificaciones del pliego de condiciones.

✓ Coste de la adaptación de un vehículo matriculado entre 1982 y 1984.

Este sería un vehículo que se matriculó antes de que entrara en vigor el Reglamento 36. Las reformas serían para un vehículo de 55 plazas y se supone que las modificaciones propuestas que no eran obligatorias a fecha de su matriculación no las tiene el vehículo. Todas las reformas que habría que realizar y el coste total se muestran en la siguiente tabla:

- Instalación de ABS y ASR.
- Instalación de ralentizador.
- Instalación de limitador de velocidad.
- Resistencia de la superestructura.
- Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.
- Retrovisores especiales.
- Retrovisores según Directiva.
- Cámaras y monitor.
- Instalación del mando central de seguridad.



- Sustitución de revestimientos
- Reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes.
- Instalación de sistemas de sensibilización en las puertas.
- Instalación de trampillas de evacuación.
- Instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

COSTE: 6.389.573-7.389.100 pta
--

✓ Coste de la adaptación de un vehículo matriculado entre 1988 y 1992

Este sería un vehículo de peso máximo autorizado mayor a 10 Tm y de 55 plazas, que se matriculó cuando ya estaba en vigor el Reglamento 36. Debido a esto, ya tiene que tener instalado el limitador de velocidad, los retrovisores según la directiva, el mando central de seguridad y las trampillas de evacuación. Por tanto, las reformas que habría que realizar y el coste total sería:

- Instalación de ABS y ASR.
- Instalación de ralentizador.
- Resistencia de la superestructura.
- Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.
- Retrovisores especiales.
- Cámaras y monitor.
- Sustitución de revestimientos
- Reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes.
- Instalación de sistemas de sensibilización en las puertas.
- Instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

COSTE: 5.970.883-6.839.100 pta
--



✓ Coste de la adaptación de un vehículo matriculado entre 1995 y 1997

Este sería un vehículo de peso máximo autorizado mayor a 10 Tm y de 55 plazas, que se matriculó cuando ya estaba en vigor el Reglamento 36 y el Reglamento 66. Debido a esto ya tiene que tener instalado el limitador de velocidad, los retrovisores según la directiva, el mando central de seguridad, las trampillas de evacuación y una superestructura que cumpla con el Reglamento 66, además de contar con ABS por tener que cumplir la Directiva de frenos que entró en vigor en 1993. Por tanto las reformas que habría que realizar, y el coste total sería:

- Instalación de ASR.
- Instalación de ralentizador.
- Cambio de asientos, cinturones y sus anclajes.
- Retrovisores especiales.
- Cámaras y monitor.
- Sustitución de revestimientos
- Reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes.
- Instalación de sistemas de sensibilización en las puertas.
- Instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

COSTE:	4.420.883-4.939.100 pta
---------------	--------------------------------

3.3.2. Presupuesto de las adaptaciones a realizar en vehículos destinados a transporte de discapacitados

En este capítulo se estudiará el coste de las adaptaciones necesarias para que un vehículo sea accesible a personas con movilidad reducida. Se distinguirán las adaptaciones necesarias en autobuses urbanos y en autocares interurbanos, y dentro de estos dos grupos, dependiendo de las características del vehículo, se analizará el coste para cada solución técnica posible.



3.3.2.1. COSTE INDIVIDUAL DE CADA REFORMA

✓ Autobuses urbanos de piso bajo

REFORMA A REALIZAR	COSTE
Rampa automática	855 600 -1 105 600 pta
Rampa manual desmontable	212 600 – 490 600 pta
Rampa manual abatible	29 600 – 74 600 pta
Instalación del sistema de arrodillamiento	200 000 – 250 000 pta
Mampara de protección para sillas de ruedas	40 000 – 66 700 pta
Sistema de retención para sillas de ruedas	17 000 – 46 350 pta
Asideros en el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	11 000 – 48 000 pta
Cámara y monitor para visualizar el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	265 383 - 400 500 pta
Espejos especiales para visualizar la zona de ubicación de las sillas de ruedas	13 500 – 25 000 pta
Instalación rótulos interiores para información	292 000 – 400 000 pta

✓ Autobuses urbanos sin piso bajo

REFORMA A REALIZAR	COSTE
Instalación de plataforma elevadora bajo los escalones	2 175 000 – 2 775 000 pta
Instalación de plataforma elevadora sobre el piso	1 280 000 – 3 280 000 pta
Instalación de escalón escamoteable	60 000 – 184 700 pta



Instalación del sistema de arrodillamiento	200 000 – 250 000 pta
Mampara de protección para sillas de ruedas	40 000 – 66 700 pta
Sistema de retención para sillas de ruedas	17 000 – 46 350 pta
Asideros en el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	11 000 – 48 000 pta
Cámara y monitor para visualizar el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	265 383 - 400 500 pta
Espejos especiales para visualizar la zona de ubicación de las sillas de ruedas	13 500 – 25 000 pta
Instalación rótulos interiores para información	292 000 – 400 000 pta

✓ Autocares interurbanos

REFORMA A REALIZAR	COSTE
Instalación de plataforma elevadora bajo el piso	1 965 000 – 3 200 000 pta
Instalación de plataforma elevadora sobre el piso	1 410 000 – 4 110 000 pta
Instalación de escalón escamoteable	60 000 – 184 700 pta
Instalación del sistema de arrodillamiento	200 000 – 250 000 pta
Instalación de guías de anclaje para una silla de ruedas	75 550 – 113 666 pta
Instalación de guías de anclaje para sillas de ruedas en todo el piso del vehículo	1 081 354 – 1 444 348 pta
Instalación de sistemas de retención para sillas de ruedas	18 000 – 56 700 pta
Instalación de sistemas de retención para el ocupante de las sillas de ruedas	20 400 – 34 680 pta
Asideros en el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	11 000 – 48 000 pta



Asideros a lo largo de todo el vehículo	143 000 – 175 000 pta
Cámara y monitor para visualizar el espacio de ubicación de las sillas de ruedas	265 383 - 400 500 pta
Espejos especiales para visualizar la zona de ubicación de las sillas de ruedas	13 500 – 25 000 pta
Instalación rótulos interiores para información	292 000 – 400 000 pta

3.3.2.2. COSTE DE LA ADAPTACIÓN DE VEHÍCULOS TIPO

Se ha estudiado el coste de la adaptación completa para un total de 31 vehículos, con distintas combinaciones posibles de elementos a introducir, en función del tipo de vehículo y uso. En esta estimación de costes se incluye únicamente las reformas relacionadas con la accesibilidad, y no se tienen en cuenta otro tipo de reformas relacionadas con la seguridad en general que fuese necesario realizar, como instalación de ABS, refuerzo de la superestructura de cara al vuelco, sustitución de materiales acordes con la reglamentación de prevención de incendio, u otras.

A continuación se muestran, a modo de ejemplos representativos, los presupuestos correspondientes a 4 de estas adaptaciones.

✓ Autobús urbano de piso bajo

Se considera aquí el caso más habitual, en el que el autobús ya incorpora el sistema de arrodillamiento y la rampa de acceso, y se supone que la correcta visualización del espacio ocupado por la silla de ruedas se consigue mediante espejos interiores, con lo que no es necesario instalar cámaras y monitores. Por tanto las reformas necesarias serán:



- Mampara de protección para la silla de ruedas
- Sistema de retención para la silla de ruedas
- Asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas
- Espejos especiales para visualizar la zona de ubicación de la silla de ruedas
- Rótulos interiores que indican la próxima parada

COSTE:	373 500 – 586 050 Pts
---------------	------------------------------

✓ Autobús urbano sin piso bajo

Se toma como ejemplo uno de los casos habituales, en el es necesario instalar la plataforma elevadora sobre el piso del vehículo, al no ser posible su instalación camuflada bajo los escalones. Las reformas a realizar en este caso serán:

- Plataforma sobre el piso
- Mampara de protección para la silla de ruedas
- Sistema de retención para la silla de ruedas
- Asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas
- Espejos especiales para la visualización del espacio para sillas de ruedas
- Rótulos interiores que indican la próxima parada
- Sistema de arrodillamiento

COSTE:	1.853.500-4.116.050 Pts
---------------	--------------------------------

✓ Autobús interurbano

Se van a considerar en este caso dos ejemplos: un autocar adaptado para poder llevar una silla de ruedas, y otro completamente adaptado para transportar hasta 13 sillas de ruedas.



- En la primera opción se instalará una plataforma elevadora sobre el piso del vehículo, y se prevé que viaje una silla de ruedas orientada hacia delante. Las reformas que habría que realizar serán:
- Plataforma sobre el piso
 - Escalón escamoteable
 - Guías para el anclaje de la silla de ruedas
 - Sistemas de retención para la sillas de ruedas
 - Sistemas de retención para el ocupante de la silla de ruedas
 - Asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas
 - Rótulos indicadores de la próxima parada
 - Cámara y monitor para visualizar la zona de ubicación de la silla de ruedas

COSTE: 2.152.333-5.348.246 Pts
--

- En la segunda opción se instala la plataforma bajo el piso, y se prevé el acceso y los anclajes para hasta 13 sillas de ruedas viajando orientadas hacia delante. Las reformas a realizar serían:
- Plataforma bajo el piso
 - Escalón escamoteable
 - Guías para anclajes de sillas de ruedas
 - Sistemas de retención para sillas de ruedas
 - Sistemas de retención para el ocupante de la silla de ruedas
 - Asideros
 - Rótulos interiores para indicar la próxima parada

COSTE: 4.040.554-6.591.988 Pts
--

Por último, se incluyen a continuación unos cuadros resumen de todos los tipos de adaptaciones estudiadas, y los intervalos encontrados para los presupuestos de cada opción se muestran en los gráficos que siguen.

	OPCIÓN IA	OPCIÓN IB	OPCIÓN IC	OPCIÓN ID	OPCIÓN IE	OPCIÓN IF	OPCIÓN IG	OPCIÓN IH	OPCIÓN II	OPCIÓN IJ	OPCIÓN IK	OPCIÓN IL
RAMPA AUTOMÁTICA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RAMPA MANUAL DESMONTABLE												
RAMPA MANUAL ABATIBLE												
MAMPARA PROTECCIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SISTEMA DE RETENCIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
ASIDEROS ESPACIO UBICACIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
CÁMARA Y MONITOR VISUALIZACIÓN ESPACIO SIR												
ESEJOSE ESPECIALES VISUALIZACIÓN ESPACIO SIR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RÓTULOS INDIADORES PRÓXIMA PARADA	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SISTEMA ARRRODILLAMIENTO												

Variantes consideradas para los autobuses urbanos de piso bajo

	OPCIÓN 2A	OPCIÓN 2B	OPCIÓN 2C	OPCIÓN 2D	OPCIÓN 2E	OPCIÓN 2F	OPCIÓN 2G	OPCIÓN 2H
PLATAFORMA BAJO LOS ESCALONES	X	X	X	X	X	X	X	X
PLATAFORMA SOBRE EL PISO								
MAMPARA PROTECCIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
SISTEMA DE RETENCIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
ASIDEROSE ESPACIO UBICACIÓN SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
CÁMARA Y MONITOR VISUALIZACIÓN ESPACIO SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
ESPEJOS ESPECIALES VISUALIZACIÓN ESPACIO SIR	X	X	X	X	X	X	X	X
RÓTULOS INDICADORES PRÓXIMA PARADA	X	X	X	X	X	X	X	X
ESCALÓN ESCAMOTEABLE								
SISTEMA ARRODILLAMIENTO	X	X	X	X	X	X	X	X

Variantes consideradas para los autobuses urbanos sin piso bajo



	OPCIÓN 3A	OPCIÓN 3B	OPCIÓN 3C	OPCIÓN 3D	OPCIÓN 3E	OPCIÓN 3F	OPCIÓN 3G	OPCIÓN 3H	OPCIÓN 3I	OPCIÓN 3J
PLATAFORMA SOBRE EL PISO	X			X					X	
PLATAFORMA BAJO EL PISO		X	X		X	X	X	X		
SISTEMA DE RETENCIÓN S/R		X	X		X	X	X	X		
SISTEMA DE RETENCIÓN PARA EL OCUPANTE DE LA S/R		X	X		X	X	X	X		
GUÍAS PARA ANCLAJES DE SIST.RET. S/R		X	X		X	X	X	X		
ASIDEROS ESPACIO UBICACIÓN S/R		X	X		X	X	X	X		
CÁMARA Y MONITOR VISUALIZACIÓN ESPACIO S/R										
ESPEJOS ESPECIALES VISUALIZACIÓN ESPACIO S/R										
RÓTULOS INDICADORES PRÓXIMA PARADA		X	X		X	X	X	X		
ESCALÓN ESCAMOTEABLE										
SISTEMA ARRODILLAMIENTO										

Variantes consideradas para los autocares interurbanos

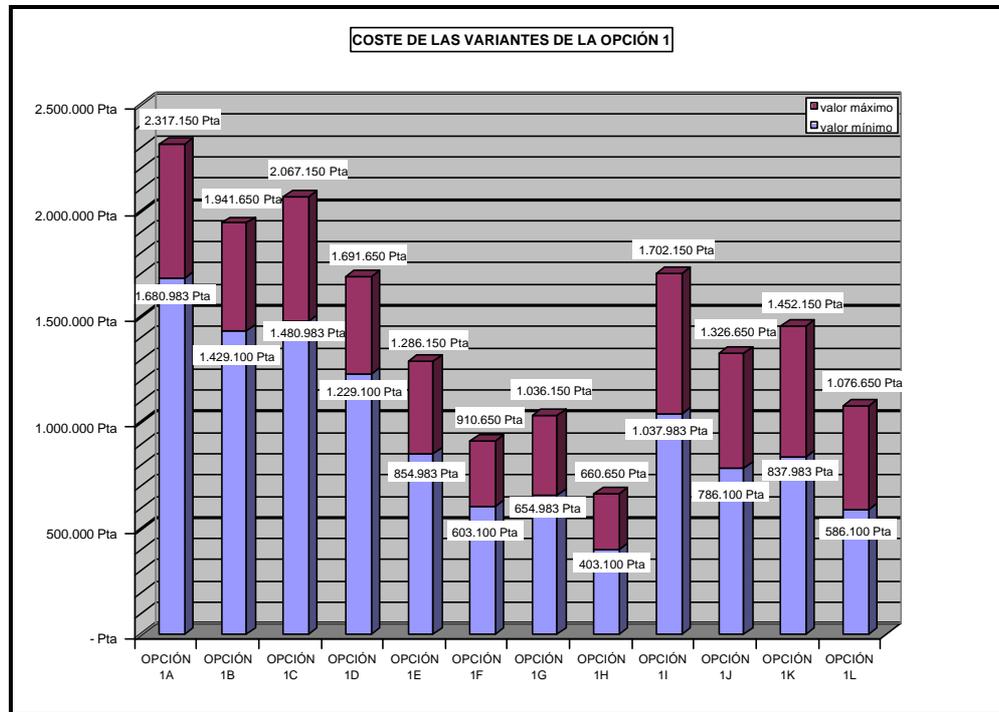


Gráfico de los costes de todas las variantes consideradas para los autobuses urbanos de piso bajo

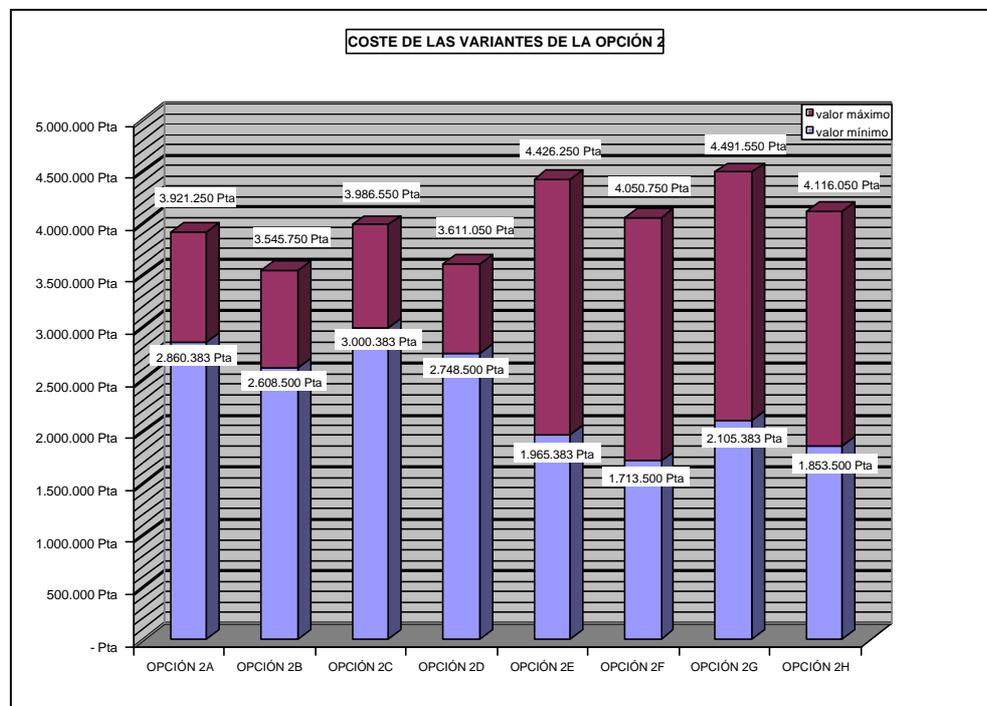


Gráfico de los costes de todas las variantes consideradas para los autobuses urbanos sin piso bajo

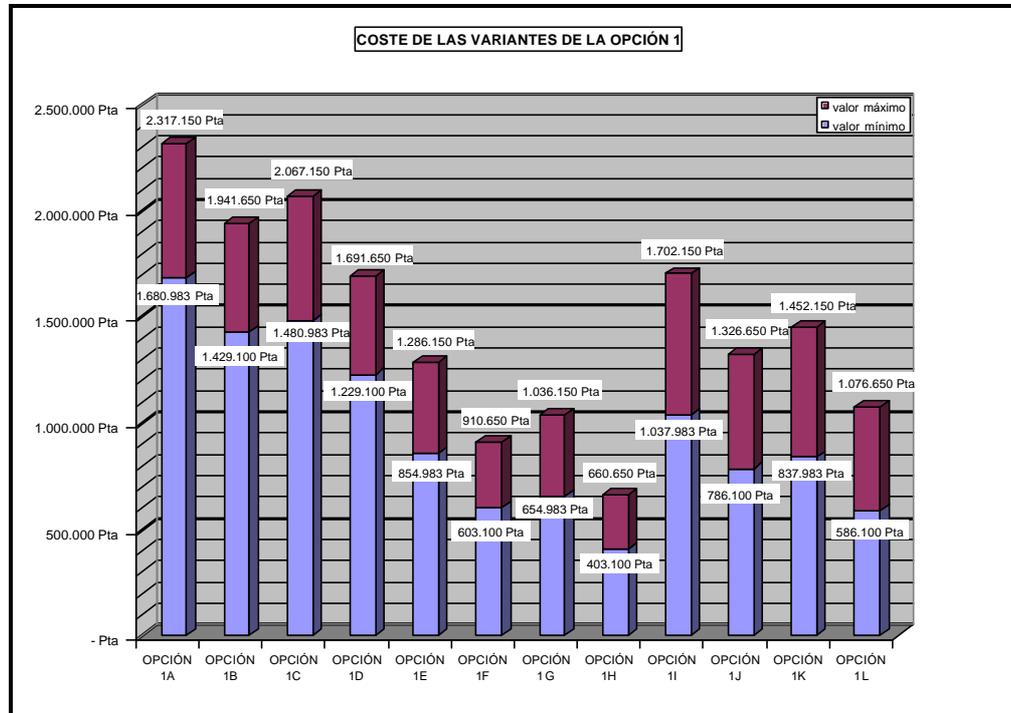


Gráfico de los costes de todas las variantes consideradas para los autocares interurbanos.

3.3.3. Gastos por otros conceptos

Además de todos los costes que se han visto, habrá otros costes adicionales, entre los que podemos citar:

- ensayos de resistencia de los anclajes de los asientos, sistemas de retención o mamparas: 200.000 pts/ensayo.
- ensayos de absorción de energía de mamparas, asientos o asideros: 200.000 pts/ensayo.
- estudio técnico de las reformas: 500.000 pts
- paralización del vehículo.

Los tres primeros costes se repartirán entre el número de reformas del mismo tipo a efectuar.



3.4. ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LAS ADAPTACIONES EN FUNCIÓN DEL VALOR RESIDUAL DE LOS VEHÍCULOS Y VALORACIÓN DEL COSTE-BENEFICIO DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

3.4.1. Cálculo del valor residual de los vehículos

El valor residual de un vehículo vendrá determinado, además de por la antigüedad del mismo, por numerosos parámetros que aumentarán o disminuirán su peso en función de la antigüedad (nº de kilómetros recorridos, marca y modelo de bastidor, carrocería, estado de la pintura, batería, neumáticos, interior, accesorios, motor...). Es imposible obtener datos sobre el parque de vehículos para muchos de estos factores, aunque algunas fuentes consultadas indican baremos en función de los Km/año recorridos, la marca de bastidor y el carrocerero.

Para el cálculo del valor residual se recurre a varias fuentes:

❖ *Fuente 1: Baremos empleados por los propios carroceros.*

Los datos se recogen como porcentajes de reducción del valor del vehículo para un año respecto al anterior, hasta el 10º año. En algunos casos se presentan como valor estimado en el mercado de modelos concretos en función de la antigüedad, o se distingue en función de la marca del bastidor y del kilometraje.

Se solicitó la colaboración de los carroceros para indicar también el valor inicial de los vehículos en función del año de fabricación y poder aplicar esos baremos para obtener el valor residual.

❖ *Fuente 2: Baremos empleados por centros de compraventa de autobuses y autocares.*

Los datos se recogen como porcentajes de reducción del valor del vehículo para un año respecto al anterior, hasta los 10 primeros años. En algunos casos se indica el valor estimado para un vehículo de una antigüedad determinada.

Algunos fabricantes y centros diferencian los datos según los siguientes grupos:



GRUPOS		
Km/año	a	>200000
	b	(100000-200000)
bastidor	i	MERCEDES-SCANIA
	ii	MAN-VOLVO-RENAULT
	iii	IVECO/PEGASO-DAF
carrocería	1	HISPANO-ANDECAR-UGARTE
	2	AYATS-NOGE-OVI
	3	BEULAS-IRIZAR-SUNSUNDEGUI

El peso de la mecánica es más alto durante los 5 primeros años, mientras que en los 5 siguientes es más valorada la carrocería.

❖ *Fuente 3: Oferta y Demanda del mercado, según el apartado “Vehículos de Ocasión” de la revista “VIAJEROS”*

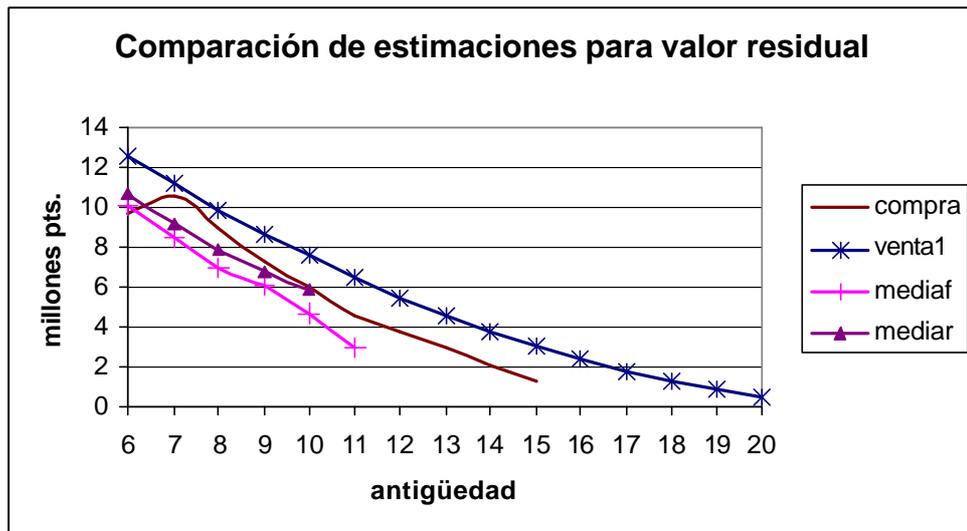
Se recogen precios de mercado en dos sentidos: venta y compra. La caracterización de los vehículos para compraventa se realiza según los siguientes parámetros: edad, bastidor, carrocería, nº de plazas y precio.

A partir de los datos de las dos primeras fuentes se obtienen los siguientes porcentajes de reducción de año en año:

año	reduc	
	media	rango
1º	26%	(20-35)%
2º	13%	(5-20)%
3º	12%	(5-15)%
4º	11%	(5-15)%
5º	9%	(5-10)%
6º	9%	(5-10)%
7º	10%	
8º	10%	
9º	10%	
10º	10%	

- Aplicando estos porcentajes de reducción a los valores iniciales aportados por los fabricantes se obtiene una primera estimación para el valor residual de los vehículos.
- Otra estimación es el valor residual indicado directamente por algunos fabricantes y carroceros.
- Los precios de compra y venta en el mercado aportan dos nuevos datos.

La siguiente figura muestra la comparación de la estimación de valores residuales medios para esos cuatro indicadores (compra, venta, fabricantes y aplicando % de reducción respecto al valor inicial), para vehículos de más de 5 años:



Se observa que el valor de venta supera a todas las medias presentadas. Incluso los valores de compra, superan entre los 7 y los 11 años a los valores medios estimados a partir de las fuentes 1 y 2. La estimación más parecida entre las fuentes 1-2 y la fuente 3 es la media obtenida al aplicar el % de reducción de año en año.

El valor de venta ofertado seguramente es más alto que el valor final real de venta del vehículo. El valor de compra ofertado, será seguramente algo más bajo que el valor final real de compra del vehículo. Ambos valores superaban el valor *mediar*, pero ambos entran en el rango comprendido al aplicar los máximos y mínimos porcentajes de reducción sobre valores iniciales.

Para una antigüedad mayor de 10 años, no se pueden estimar los valores residuales aplicando porcentajes de reducción y el precio dependerá fundamentalmente del estado general del vehículo. El precio lo marcará el mercado. No se encuentra ninguna oferta de compra para vehículos de más de 15 años y las ofertas de venta son muy escasas entre 15 y 20 años de antigüedad.

Reagrupando los datos de todas las fuentes:



- ⇒ Para vehículos de hasta 10 años, se calcula el valor residual a partir de los porcentajes medios de reducción de año en año respecto al valor inicial obtenidos a partir de las fuentes 1 y 2. Este porcentaje de pérdida de año en año no varía significativamente por grupos de carrocería o bastidor. Sí varía el valor residual debido a valores iniciales diferentes.
- ⇒ Para considerar la influencia de los Km recorridos, para vehículos que hagan más de 200.000Km/año, se aumenta el % de reducción en : 5% el 1^{er} año, 3% el 2^o año, 2% el 3^{er} año y 2% el 4^o año.
- ⇒ Para vehículos de más de 10 años, en función de la oferta del mercado y de las indicaciones de fabricantes y centros se va a suponer un valor residual de 2-4 millones de pts para vehículos de hasta 15 años y de 0.5-1.5 para vehículos de hasta 20 años (disminuyendo el valor en función de la antigüedad y del estado del propio vehículo).

La siguiente tabla representa el rango medio de valores residuales para vehículos de 12 m y 55 plazas, entre 5 y 20 años de antigüedad.

antigüedad	valor residual	
	millones pts	€
5	10 - 14	60101 - 84142
6	8.5 - 11.5	51086 - 69116
7	7 - 10	42071 - 60101
8	6 - 8.5	36061 - 51086
9	5 - 7.5	30051 - 45076
10	4 - 5.5	24040 - 33056
11-15	2 - 4	12020 - 24040
16-20	0.5 - 1.5	3005 - 9015

3.4.2. Viabilidad económica de las adaptaciones propuestas

Las adaptaciones propuestas no suponen un aumento de la vida útil del vehículo ni de su valor residual, pues no modifican factores fundamentales como la mecánica, el bastidor... Para un transportista, realizar la adaptación de su vehículo se presenta como un coste que debe amortizar durante los años de vida que le queden al vehículo. Como vida útil para todos los vehículos supondremos 18 años, que es el tope máximo admitido para transporte escolar. Se presentará el fondo anual de amortización en función de la antigüedad de los vehículos. En caso de que el coste sea asumido por el transportista, la adaptación será económicamente viable si el rendimiento anual del vehículo permite asumir esa cantidad.



Como factor indicativo del peso de la reforma sobre el valor real del vehículo, se presenta el coste de las adaptaciones en función del valor residual indicado en el apartado anterior.

Por otra parte, se calcula cuando procede el fondo anual de amortización para cada periodo, haciendo uso de la siguiente fórmula:

$$Fondo\ amort. = \frac{(costo - valorresidual) \times (vida - periodo + 1) \times 2}{(vida) \times (vida + 1)}$$

donde:

- *costo* es el valor de la reforma
- *valorresidual* es 0 para la reforma (pues en principio se considera que no influye en el valor residual del vehículo)
- *vida* es el número de periodos totales (vida estimada para el vehículo tras la reforma)
- *periodo* es el periodo (año) concreto para el que se está calculando.

3.4.2.1. REFORMAS PARA VEHÍCULOS DE TRANSPORTE ESCOLAR

Los costes totales de la adaptación de un vehículo para transporte escolar incluyen los costes de las reformas generales (instalación de ABS y ASR, instalación de ralentizador, resistencia de la superestructura y cambio/instalación de asientos, cinturones y sus anclajes) y los costes individuales de las reformas propias de este tipo de transporte.

El coste de la adaptación es muy variable en función de las reformas que precise el vehículo, por lo que se presenta el estudio para tres vehículos tipo (no se incluyen los costes de ensayos o estudio técnico que se repartirían en vehículos iguales).

✓ Adaptación de un vehículo matriculado en 1983.

Se trata de un vehículo de 17 años de antigüedad (anterior al Reglamento 36), con una vida útil de 1 año. Se adapta un vehículo de 55 plazas, sin modificaciones de



obligatoriedad posterior a su fecha de matriculación. La adaptación supone: instalación de ABS y ASR; instalación de ralentizador; instalación de limitador de velocidad; resistencia de la superestructura; cambio de asientos, cinturones y sus anclajes; retrovisores especiales; retrovisores según Directiva; cámaras y monitor; instalación del mando central de seguridad; sustitución de revestimientos; reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes; instalación de sistemas de sensibilización de las puertas; instalación de trampillas de evacuación; instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

El coste total de esta adaptación es de **6.389.573 – 7.389.100** pts.

Un vehículo de esta antigüedad presenta un valor residual de entre 0.5 y 1 millón de pesetas, valor mucho menor que el coste de las reformas. La relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

$$\text{coste/valor res.} = 6.4 - 14.8.$$

Toda la amortización de la adaptación debe realizarse en un año de vida útil, lo que parece económicamente inviable.

✓ Adaptación de un vehículo matriculado en 1991.

Se trata de un vehículo de 9 años de antigüedad (posterior al Reglamento 36), con una vida útil de 9 años. Se adapta un vehículo de 55 plazas y con peso máximo autorizado mayor a 10 Tm. La adaptación supone: instalación de ABS y ASR; instalación de ralentizador; resistencia de la superestructura; cambio de asientos, cinturones y sus anclajes; retrovisores especiales; cámaras y monitor; sustitución de revestimientos; reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes; instalación de sistemas de sensibilización en las puertas; instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

El coste total de esta adaptación es de **5.970.883 – 6.839.100** pts.

Un vehículo de esta antigüedad presenta un valor residual de entre 5 y 7.5 millones de pesetas, valor aproximado al coste total de las reformas. La relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:



coste/valor res. = 0.8 – 1.4.

El fondo anual de amortización de la reforma del vehículo durante los 9 años de vida útil restantes aparece en la siguiente tabla.

Se indican tres columnas para el coste mínimo de la adaptación, un coste medio o el coste máximo. Como se observa, el primer año el fondo es superior al millón de pesetas.

		fondo anual de amortización		
		mínimo	medio	máximo
periodo de amortización	1	1,194,177 pta	1,280,998 pta	1,367,820 pta
	2	1,061,490 pta	1,138,665 pta	1,215,840 pta
	3	928,804 pta	996,332 pta	1,063,860 pta
	4	796,118 pta	853,999 pta	911,880 pta
	5	663,431 pta	711,666 pta	759,900 pta
	6	530,745 pta	569,333 pta	607,920 pta
	7	398,059 pta	426,999 pta	455,940 pta
	8	265,373 pta	284,666 pta	303,960 pta
	9	132,686 pta	142,333 pta	151,980 pta

✓ Adaptación de un vehículo matriculado en 1995.

Se trata de un vehículo de 5 años de antigüedad (posterior al Reglamento 36 y al Reglamento 66), con una vida útil de 13 años. Se adapta un vehículo de 55 plazas y con peso máximo autorizado mayor a 10 Tm. La adaptación supone: instalación de ASR; instalación de ralentizador; cambio de asientos, cinturones y sus anclajes; retrovisores especiales; cámaras y monitor; sustitución de revestimientos; reducción del ancho de las puertas de servicio e instalación de burletes; instalación de sistemas de sensibilización en las puertas; instalación de mamparas con capacidad de absorción de energía.

El coste total de esta adaptación es de 4.420.883 – 4.939.100 pts.

Un vehículo de esta antigüedad presenta un valor residual de entre 10 y 14 millones de pesetas, valor bastante superior al coste total de las reformas. La relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

coste/valor res. = 0.3 –0.5



El fondo anual de amortización del vehículo durante los 13 años de vida útil restantes aparece en la siguiente tabla. Se indican tres columnas para el coste mínimo de la adaptación, un coste medio o el coste máximo. El primer año el fondo debe ser de unas 700.00 pts.

		fondo anual de amortización		
		mínimo	medio	máximo
periodo de amortización	1	631,555 pta	668,570 pta	705,586 pta
	2	582,974 pta	617,142 pta	651,310 pta
	3	534,392 pta	565,713 pta	597,034 pta
	4	485,811 pta	514,285 pta	542,758 pta
	5	437,230 pta	462,856 pta	488,482 pta
	6	388,649 pta	411,428 pta	434,207 pta
	7	340,068 pta	359,999 pta	379,931 pta
	8	291,487 pta	308,571 pta	325,655 pta
	9	242,906 pta	257,142 pta	271,379 pta
	10	194,325 pta	205,714 pta	217,103 pta
	11	145,743 pta	154,285 pta	162,827 pta
	12	97,162 pta	102,857 pta	108,552 pta
	13	48,581 pta	51,428 pta	54,276 pta

3.4.2.2. REFORMAS ESPECÍFICAS PARA VEHÍCULOS DE TRANSPORTE DE DISCAPACITADOS

El coste de la adaptación específica para que un vehículo sea accesible a personas con movilidad reducida es muy variable en función del estado del vehículo y las características del equipamiento, con numerosas opciones según el tipo de vehículos. Se realizan las mismas adaptaciones para todos los vehículos, independientemente de su antigüedad. A continuación se estudian cuatro vehículos tipo:

- ✓ Adaptación de un autobús urbano con piso bajo (opción 1m).

Adaptación para una silla de ruedas. Como en la mayoría de los autobuses de piso bajo ya hay rampa instalada, por tanto la adaptación incluye: mampara de protección para



la silla de ruedas; sistema de retención para la silla de ruedas; asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas; rótulos interiores que indican la próxima parada.

El coste total de esta adaptación es de **373.500 – 586.050** pts.

En función de la antigüedad del vehículo, o la relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

antigüedad	5	6	7	8	9	10	11a15	16a20
coste/valor residual	.03-.06	.03-.07	.04-.08	.04-.10	.05-.12	.07-.15	.09-.29	.25-1.17

Para vehículos de más de 15 años el valor de la reforma puede resultar superior al valor residual del vehículo.

El fondo anual de amortización del vehículo, dependiendo de la antigüedad del vehículo (pues varía su período de amortización) aparece en la tabla 1. Se indican los valores para el coste medio de la adaptación (479.775 pts).

✓ Adaptación de un autobús urbano sin piso bajo (opción 2h).

Adaptación para una silla de ruedas. La adaptación incluye: plataforma sobre piso; mampara de protección para la silla de ruedas; sistema de retención para la silla de ruedas; asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas; espejos especiales para la visualización del espacio para sillas de ruedas; rótulos interiores que indican la próxima parada; sistema de arrodillamiento.

El coste total de esta adaptación es de **1.853.500 – 4.116.050** pts.

En función de la antigüedad del vehículo la relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

antigüedad	5	6	7	8	9	10	11a15	16a20
coste/valor residual	.13-.41	.16-.48	.19-.59	.22-.69	.25-.82	.34-1.03	.46-2.06	1.24-8.23

Para vehículos de más de 10 años el valor de la reforma puede resultar superior al valor residual del vehículo y para vehículos de más de 15 años siempre será mayor.



El fondo anual de amortización del vehículo, dependiendo de la antigüedad del vehículo (pues varía su período de amortización) aparece en la tabla 2. Se indican los valores para el coste medio de la adaptación (2.984.775 pts). A los 13 años de antigüedad, el fondo de amortización para el primer año ya es casi un millón de pesetas.

✓ Adaptación de un autobús inturbano (opción 3a).

Adaptación para una silla de ruedas. La adaptación incluye: plataforma sobre piso; escalón escamoteable; guías para el anclaje de la silla de ruedas; sistema de retención para la silla de ruedas; sistema de retención para el ocupante de la silla de ruedas; asideros en el espacio de ubicación de la silla de ruedas; rótulos interiores que indican la próxima parada; cámara y monitor para visualizar la zona de ubicación de la silla de ruedas.

El coste total de esta adaptación es de **2.152.333 – 5.348.246** pts.

En función de la antigüedad del vehículo la relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

antigüedad	5	6	7	8	9	10	11a15	16a20
coste/valor residual	.15-.53	.19-.63	.19-.76	.25-.89	.29-1.07	.39-1.34	.54-2.67	1.43-10.7

Para vehículos de más de 9 años el valor de la reforma puede resultar superior al valor residual del vehículo y para vehículos de más de 10 años siempre será mayor.

El fondo anual de amortización del vehículo, dependiendo de la antigüedad del vehículo (pues varía su período de amortización) aparece en la tabla 3. Se indican los valores para el coste medio de la adaptación (3.750.290 pts). A los 11 años de antigüedad, el fondo de amortización para el primer año ya es casi un millón de pesetas.

✓ Adaptación de un autobús inturbano (opción 3j) para transporte de sillas de ruedas en todo el piso.

La adaptación incluye: plataforma bajo el piso; escalón escamoteable; guías para el anclaje de la silla de ruedas; sistema de retención para las sillas de ruedas; sistema de retención de ocupantes de silla de ruedas; asideros; rótulos interiores que indican la próxima parada.



El coste total de esta adaptación es de **4.040.554 – 6.591.988** pts.

En función de la antigüedad del vehículo la relación entre el coste de la adaptación y el valor del vehículo resulta:

antigüedad	5	6	7	8	9	10	11a15	16a20
coste/valor residual	.29-.66	.35-.78	.35-.94	.48-1.1	.54-1.32	.73-1.65	1.01-3.3	2.69-13.18

Para vehículos de 8 años el valor de la reforma puede resultar superior al valor residual del vehículo y para vehículos de más de 10 años siempre será mayor.

El fondo anual de amortización del vehículo, dependiendo de la antigüedad del vehículo (pues varía su período de amortización) aparece en la tabla 4. Se indican los valores para el coste medio de la adaptación (5.316.271 pts). A los 8 años de antigüedad, el fondo de amortización para el primer año ya es casi un millón de pesetas.

pts	antigüedad																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	50503	53308	56444	59972	63970	68539	73812	79663	87232	95955	105617	1169944	137079	159925	191910	239888	318850	479775
2	47697	50173	52916	55974	59401	63267	67661	72693	78509	85293	93290	102809	114232	127940	143933	159925	159925	
3	44891	47037	49389	51976	54931	57995	61510	65424	69785	74632	79963	86674	91386	95955	95955	79663		
4	42086	43901	45861	47978	50262	52723	55359	58165	61062	63970	66635	68539	68539	63970	47978			
5	39280	40765	42333	43979	45693	47460	49208	50885	52339	53308	53308	51404	45693	31985				
6	36474	37629	38805	39981	41124	42178	43057	43616	43616	42847	39881	34270	22846					
7	33668	34494	35278	35983	36554	36906	36906	36347	34893	31985	26664	17135						
8	30863	31368	31750	31985	31985	31634	30755	29077	26170	21323	13327							
9	28057	28222	28222	27987	27416	26361	24904	21908	17446	10662								
10	25251	25086	24694	23989	22846	21089	18463	14639	8723									
11	22445	21950	21167	19991	18277	15817	12302	7269										
12	19640	18815	17639	15993	13708	10545	6161											
13	16834	15679	14111	11994	9139	5272												
14	14029	12543	10583	7996	4669													
15	11223	9407	7066	3998														
16	8417	6272	3528															
17	5611	3136																
18	2806																	

TABLA 1. Fondo anual de amortización para la OPCIÓN 1M.

pts	antigüedad																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	314187	331842	351160	373097	397970	426396	459196	497463	542886	596955	663283	746194	852793	994925	1193910	1492388	1899850	2984775
2	296732	312133	329203	348224	369544	393597	420930	452239	488418	530627	580373	639595	710661	795940	895433	994925	994925	
3	279277	292825	307256	323361	341117	360797	382863	407016	434149	464298	497463	532996	568529	596955	596955	487463		
4	261822	273117	285309	298478	312691	327997	344397	361791	379880	397970	414652	426396	426396	367970	298478			
5	244368	253808	263363	273904	284264	295188	306131	316567	325812	331842	331842	319797	284264	189985				
6	226913	234100	241416	248731	256938	262398	267864	271348	271843	265313	248731	213198	142132					
7	209458	214692	219469	223868	227411	229698	229698	226119	217075	199985	169921	106599						
8	192003	195083	197522	198985	198985	196798	191332	180935	162306	132657	82910							
9	174548	175575	175575	174112	170959	163999	153065	135672	106537	66328								
10	157093	156067	153628	149239	142132	131199	114799	90448	54269									
11	139639	136658	131681	124366	113706	98399	76633	45224										
12	122184	117060	109794	99493	85279	66989	38266											
13	104729	97542	87788	74619	56853	32800												
14	87274	78033	66841	48746	28426													
15	69819	58625	43894	24873														
16	52364	39017	21947															
17	34910	19608																
18	17466																	

TABLA 2. Fondo anual de amortización para la OPCIÓN 2H

pts	antigüedad																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	394767	416699	441211	468786	500039	535756	576968	625048	681871	750058	833398	937572	1071511	1250097	1500116	1875146	2500193	3750290
2	372836	392187	413635	437534	464822	494544	528887	568226	613384	666718	729223	803633	892926	1000077	1125037	1250097	1250097	
3	350904	367675	386059	406281	428805	453332	480806	511403	545997	583378	625048	669695	714941	760068	760068	625048		
4	328873	343164	358484	375029	392887	412120	432726	454681	477310	500039	520874	536756	536756	500039	375029			
5	307041	318852	330908	343777	357170	370908	384946	397758	409122	418699	418699	401817	357170	250019				
6	285110	294140	303332	312524	321453	329806	336664	340935	340935	333359	312524	267878	178685					
7	263178	269629	275757	281272	285736	288484	288484	284113	272748	250019	208349	133939						
8	241247	245117	248181	250019	250019	247272	240403	227290	204661	166680	104175							
9	216915	220605	220605	218767	214302	206060	192323	170488	136374	83940								
10	197384	196094	193030	187514	178685	164848	144242	113645	68187									
11	175452	171582	165454	156262	142868	123636	96161	56823										
12	153521	147070	137878	126010	107151	82424	48081											
13	131589	122558	110303	93757	71434	41212												
14	109568	98047	82727	62505	36717													
15	87726	73636	55151	31252														
16	66795	48023	27576															
17	43863	24612																
18	21932																	

TABLA 3. Fondo anual de amortización para la OPCIÓN 3ª

pts	antigüedad																	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	559607	590697	625444	664634	708836	759467	817888	886045	966595	1063254	1181394	1329068	1518935	1772090	2126508	2658136	3544181	5316271
2	528618	565950	606383	650232	698205	750474	805488	863335	924115	987816	1054379	1132801	1223101	1417672	1694881	1772090		
3	497429	521203	547263	575929	607574	642626	681673	724946	773276	826975	886045	949334	1012623	1083254	1063254			
4	466340	486466	508173	531627	556943	584206	613416	644336	676616	708836	738371	759467	759467	708836	531627			
5	436250	461709	489083	487325	506312	525786	546259	563847	579957	590667	590667	599600	5066312	354418				
6	404416	416962	429863	443023	456680	467364	477101	483297	483297	472557	443023	379734	253156					
7	373072	382216	390902	398720	405049	408944	408944	402748	386638	364418	295348	189867						
8	341982	347469	351812	354418	354418	350523	340787	322188	289978	236279	147674							
9	310893	312722	312722	310116	303787	292103	272629	241649	193819	118139								
10	279604	277975	273632	265814	253156	233682	204472	161099	96659									
11	248714	243228	234541	221611	202525	175262	136315	80550										
12	217625	208481	195461	177209	151893	116841	68157											
13	186636	173734	156361	132907	101262	58421												
14	155447	138987	117271	89605	50631													
15	124957	104241	78180	44302														
16	93266	69494	39090															
17	62179	34747																
18	31089																	

TABLA 4. Fondo anual de amortización para la OPCIÓN 3J



ANDRÉS GARCÍA GRACIA
Codirector del Estudio

MIGUEL SÁNCHEZ LOZANO
Coordinador del Estudio