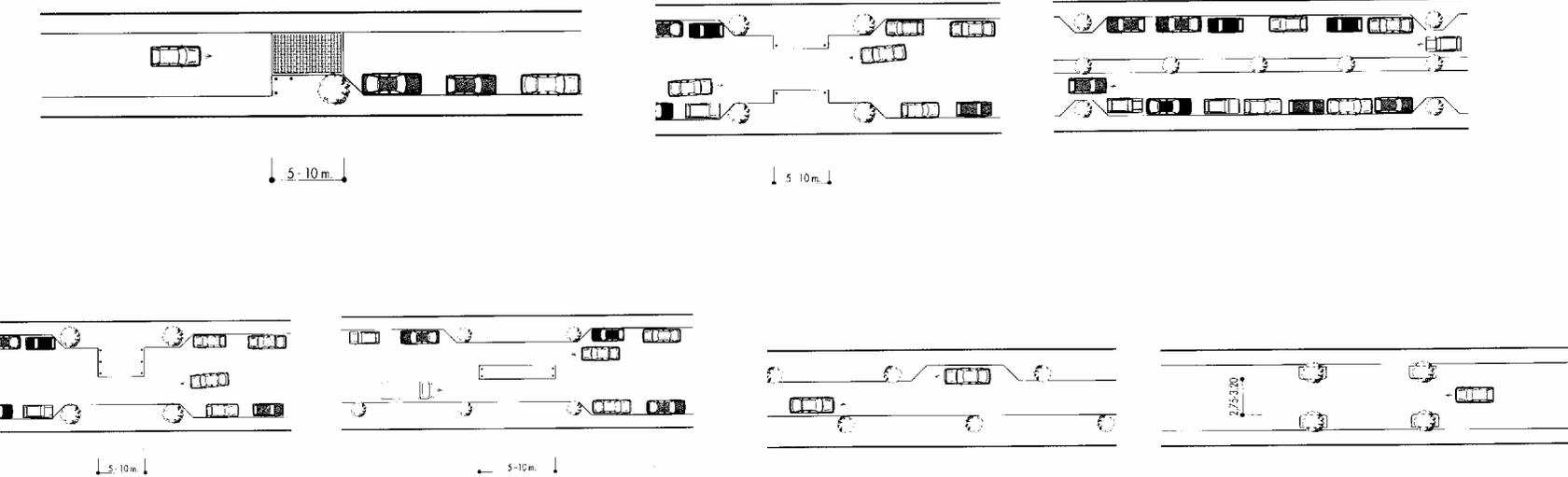


Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 1: ESTRECHAMIENTO DE CARRILES
DESCRIPCIÓN	Como su propio nombre indica consiste en estrechar la anchura de los carriles, para conseguir así un efecto reductor de la velocidad. Este dispositivo puede ir acompañado de otros como es el arbolamiento para transformar el aspecto general de la vía.
DIMENSIONES	<p>Anchura del estrechamiento para el paso de 2 vehículos a la vez: 4 metros.</p> <p>Anchura del estrechamiento para el paso de un único vehículo: 2,75-3,20 metros.</p> <p>Por encima de los 4,5 metros de anchura el efecto reductor de la velocidad prácticamente desaparece.</p> <p>Para mantener la reducción de velocidad en un tramo amplio de la vía hace falta implantar estrechamientos cada 30-40 metros, siendo 50 metros el límite máximo.</p>
FIGURA	 <p align="center">Figuras: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>

DISPOSITIVO

FICHA 2: ZIG-ZAG

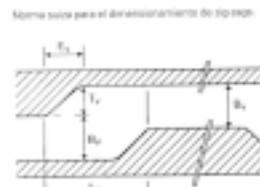
DESCRIPCIÓN

También denominados **chicanes**. Son trazados sinuosos de la franja de circulación, es decir, quiebros del eje de la calzada. Pueden ser el resultado del propio diseño de la vía, de la utilización de estrechamientos puntuales alternos a cada lado de la calzada o en el centro de la misma, o de la implantación discontinua de isletas centrales para la instalación de arbolado, mobiliario urbano o cruce peatonal. Su objetivo es la reducción de la velocidad de circulación como consecuencia de la necesidad de que los conductores afronten con mayor seguridad los quiebros del trazado.

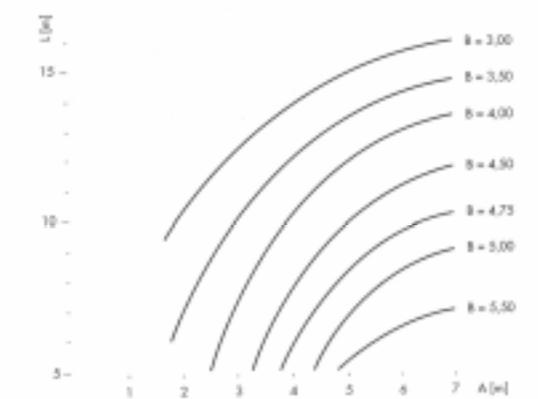
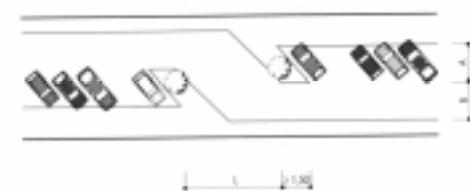
DIMENSIONES

Dimensiones para zig-zag según la norma británica

Tipos de cruce ($B_{100} = T_{100} / R_{100}$)	R_{100} (m)	T_{100} (m)	L_{100} (m)	B_{100} (m)
5/13	3,28	1,80	18,00	2,00
6/5	4,28	2,00	5,00	2,00
6/8	2,80	2,50	8,00	4,00
7/8	4,80	3,00	8,00	3,00
7/10	3,50	3,50	10,00	4,00
8/11	3,50	4,50	11,00	4,50
8/5	5,00	4,00	9,00	4,00
8/5	4,00	5,00	9,00	5,00
8/12	3,50	5,80	12,80	5,50
10/5	5,00	5,80	8,00	3,80
10/9	4,00	8,00	8,00	8,00



Norma alemana para el dimensionamiento de zig-zags

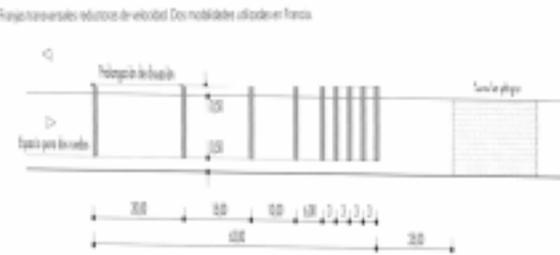
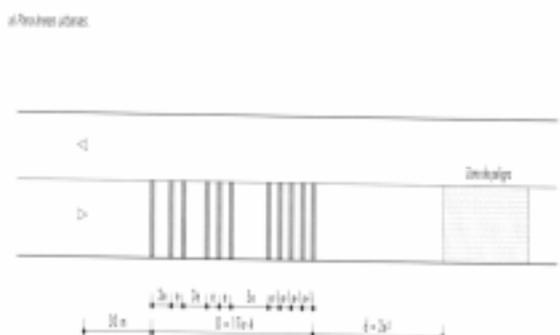


FIGURA



Figuras: *Calmar el Tráfico*. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 3: FRANJAS TRANSVERSALES DE ALERTA																
DESCRIPCIÓN	<p>Su objetivo es advertir al conductor con antelación de la conveniencia de reducir la velocidad para eludir que el dispositivo transmita vibraciones o ruido derivados de su acción sobre el sistema de amortiguación del vehículo. Pueden estar formadas por resaltes transversales continuos, pavimentación rugosa o resaltes discontinuos del tipo de las denominadas chinchetas. Parece cierto que fuera de ciertos límites razonables, podrían producir daños a vehículos. También pueden repercutir sobre la distribución de las velocidades, incrementando la dispersión.</p>																
DIMENSIONES Y FIGURA	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p style="font-size: small;">Franjas transversales reductoras de velocidad. Dos modalidades: continuas y discontinuas.</p>  <p style="font-size: small;">a) Franjas continuas.</p>  <p style="font-size: small;">b) Franjas discontinuas.</p> <p style="font-size: x-small;">El Ministerio de Transportes recomienda las configuraciones siguientes según la velocidad dominante en el tráfico con las dimensiones del siguiente cuadro (tablas) para anchuras de 3,5 m.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>V/B</th> <th>s</th> <th>D</th> <th>d</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>V/B < 50</td> <td>5 m</td> <td>27 m</td> <td>50 m</td> </tr> <tr> <td>50 < V/B < 100</td> <td>6 m</td> <td>36 m</td> <td>70 m</td> </tr> <tr> <td>V/B > 100</td> <td>7 m</td> <td>110 m</td> <td>90 m</td> </tr> </tbody> </table> <p style="font-size: x-small;">Fuente: CETRA, 1999</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p style="text-align: center;">Foto y Figuras: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>  </div> </div>	V/B	s	D	d	V/B < 50	5 m	27 m	50 m	50 < V/B < 100	6 m	36 m	70 m	V/B > 100	7 m	110 m	90 m
V/B	s	D	d														
V/B < 50	5 m	27 m	50 m														
50 < V/B < 100	6 m	36 m	70 m														
V/B > 100	7 m	110 m	90 m														

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

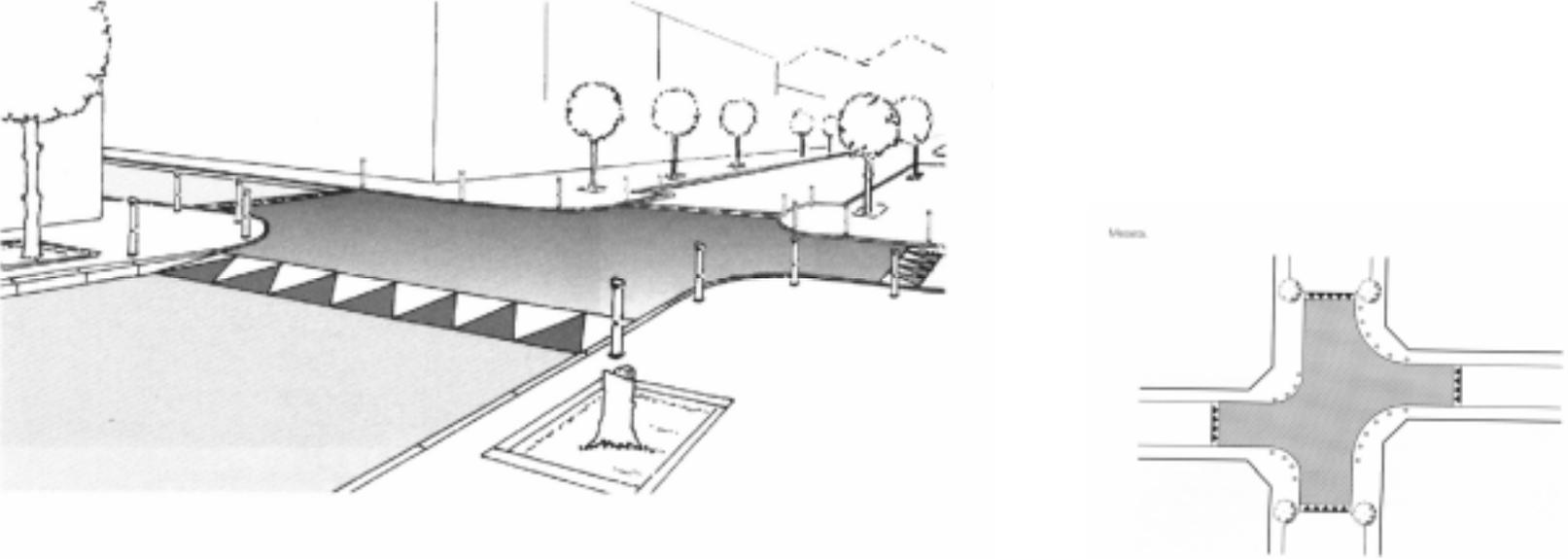
DISPOSITIVO	FICHA 4: REDUCTOR DE VELOCIDAD						
DESCRIPCIÓN	<p>Dispositivo reductor de velocidad. Parte de un arco de circunferencia de goma mezclada en un 60-70% con caucho reciclado. Consta de un elemento intermedio de color negro en goma con relieves antideslizantes. En la parte superior se incorpora una lámina antideslizante de color amarillo reflectante. El sistema de fijación está constituido por tornillos con tacos, aunque también puede adherirse al suelo con adhesivos químicos. Cada elemento lleva un resalto de entrada para que encajen entre sí, quedando perfectamente alineados.</p>						
DIMENSIONES Y FIGURA	<table border="1" data-bbox="862 430 1653 550" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">DIMENSIONES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Velocidad < 50 Km/h</td> <td style="text-align: center;">30 mm x 500 mm x 600 mm</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Velocidad < 40 Km/h</td> <td style="text-align: center;">50 mm x 500 mm x 900 mm</td> </tr> </tbody> </table> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start; margin-top: 20px;"> <div style="text-align: center;">  <p>1</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>2</p> </div> </div> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  <p>3</p> </div> <p align="center" style="margin-top: 20px;">Foto 1: 3M (Es Castell-Menorca). Fotos 2 y 3: Tecnivial.</p>	DIMENSIONES		Velocidad < 50 Km/h	30 mm x 500 mm x 600 mm	Velocidad < 40 Km/h	50 mm x 500 mm x 900 mm
DIMENSIONES							
Velocidad < 50 Km/h	30 mm x 500 mm x 600 mm						
Velocidad < 40 Km/h	50 mm x 500 mm x 900 mm						

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 5: LOMOS																																																																			
DESCRIPCIÓN	<p>Son cambios en la alineación vertical de la calzada. Su efectividad se fundamenta en la incomodidad que supone para los vehículos atravesarlos a una velocidad superior a la indicada para cada diseño. La zona de influencia de un lomo es de unos 40-60 metros. Por ello es recomendable instalar una secuencia de estos dispositivos cada medio centenar de metros si se quiere mantener la reducción de velocidad en itinerarios largos. Su perfil puede ser circular, sinusoidal o trapezoidal. Los lomos combinados frenan diferencialmente a vehículos y autobuses.</p> <p>En nuestro caso podremos emplear estos dispositivos si se da alguna de las siguientes situaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vía con baja IMD. - Velocidades: 30 – 40 Km / h. - Vía en la que predomina el comercio y hay que otorgar la preferencia al peatón. <p>PROHIBICIÓN DE RALENTIZADORES:</p> <ul style="list-style-type: none"> - En vías utilizadas regularmente por líneas de transporte público de pasajeros - En vías utilizadas por los centros de auxilio salvo acuerdo previo con los citados servicios - En los primeros 200 m siguientes al cartel de entrada a población y en los primeros 200 m siguientes al fin de una sección 70 - En tramos donde la pendiente es superior al 4% - En curvas de radio menor de 200 m y en los 40 m siguientes a la salida de éstas - Sobre o dentro de una obra de fábrica y en los 25 m anteriores a ésta 																																																																			
DIMENSIONES	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">a) trapezoidal.</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos de perfil trapezoidal.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>velocidad de diseño (km/h)</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura (cm.)</td> <td>15</td> <td>18</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Longitud de la rampa</td> <td>0,7</td> <td>1,3</td> <td>2,5</td> </tr> <tr> <td>Gradiente de la rampa (en milésimas)</td> <td>180</td> <td>100</td> <td>40</td> </tr> <tr> <td>Longitud del desarrollo (m.)</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><small>Fuente: Vagnitz & Co.</small></p> <p><small>Con las dimensiones señaladas, los vehículos que sobrepasen en más de 5 km/h las velocidades de diseño sufrirán cierta incomodidad.</small></p> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">Perfiles de lomo.</p> <p style="text-align: center;">a) circular.</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos cilíndricos o de perfil circular.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Altura (cm.)</th> <th>12</th> <th>12</th> <th>12</th> </tr> <tr> <th>velocidad de diseño (km/h)</th> <th>30</th> <th>30</th> <th>50</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Altura (cm.)</td> <td>10</td> <td>10</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>Radio (m.)</td> <td>11</td> <td>30</td> <td>113</td> </tr> <tr> <td>Longitud de la cuerda (m.)</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>9,8</td> </tr> </tbody> </table> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">b) sinusoidal.</p> <p style="text-align: center;">Dimensiones recomendadas en Holanda para lomos sinusoidales y trapezoidales.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>lomo sinusoidal</th> <th>lomo trapezoidal</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>velocidad de diseño (km/h)</td> <td>30</td> <td>30</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Longitud del desarrollo (m.)</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>2,4</td> </tr> <tr> <td>Altura (cm.)</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Distancia entre lomos (m.)</td> <td>30</td> <td>50</td> <td>80-100</td> </tr> <tr> <td>Gradiente de las rampas (en milésimas)</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>25</td> </tr> <tr> <td>Longitud total (m.)</td> <td>3,36</td> <td>4,90</td> <td>12,36</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right;"><small>Fuente: CHORR.</small></p> </div> </div>	velocidad de diseño (km/h)	30	35	50	Altura (cm.)	15	18	12	Longitud de la rampa	0,7	1,3	2,5	Gradiente de la rampa (en milésimas)	180	100	40	Longitud del desarrollo (m.)	4	4	4	Altura (cm.)	12	12	12	velocidad de diseño (km/h)	30	30	50	Altura (cm.)	10	10	10	Radio (m.)	11	30	113	Longitud de la cuerda (m.)	5	4	9,8		lomo sinusoidal	lomo trapezoidal	velocidad de diseño (km/h)	30	30	50	Longitud del desarrollo (m.)	—	—	2,4	Altura (cm.)	12	12	12	Distancia entre lomos (m.)	30	50	80-100	Gradiente de las rampas (en milésimas)	—	—	25	Longitud total (m.)	3,36	4,90	12,36
velocidad de diseño (km/h)	30	35	50																																																																	
Altura (cm.)	15	18	12																																																																	
Longitud de la rampa	0,7	1,3	2,5																																																																	
Gradiente de la rampa (en milésimas)	180	100	40																																																																	
Longitud del desarrollo (m.)	4	4	4																																																																	
Altura (cm.)	12	12	12																																																																	
velocidad de diseño (km/h)	30	30	50																																																																	
Altura (cm.)	10	10	10																																																																	
Radio (m.)	11	30	113																																																																	
Longitud de la cuerda (m.)	5	4	9,8																																																																	
	lomo sinusoidal	lomo trapezoidal																																																																		
velocidad de diseño (km/h)	30	30	50																																																																	
Longitud del desarrollo (m.)	—	—	2,4																																																																	
Altura (cm.)	12	12	12																																																																	
Distancia entre lomos (m.)	30	50	80-100																																																																	
Gradiente de las rampas (en milésimas)	—	—	25																																																																	
Longitud total (m.)	3,36	4,90	12,36																																																																	
FIGURA	<p style="text-align: center;">Fotos y Figuras: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="width: 30%;"> </div> <div style="width: 30%;"> </div> <div style="width: 30%;"> <p style="text-align: center;">Lomo combinado</p> </div> </div>																																																																			

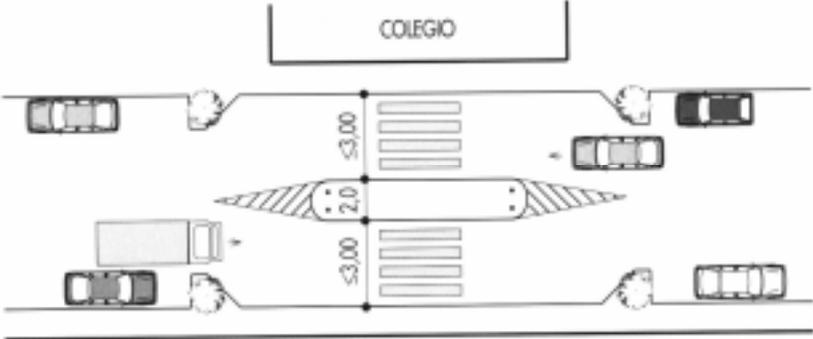
DISPOSITIVO	FICHA 6: ALMOHADAS
DESCRIPCIÓN	Tipo particular de lomo que, por no cubrir la totalidad de la calzada, permite el paso sin incomodidades a vehículos tales como los ciclistas y los autobuses. Su perfil, como el de los lomos, puede ser circular, sinusoidal o trapezoidal y se pueden implantar en calles de uno o dos sentidos de circulación.
DIMENSIONES	Sus dimensiones, perfiles y materiales constructivos varían mucho de ciudad en ciudad. Por ejemplo, en Berlín tienen una anchura de 1,9 metros (incluyendo 30 cm a cada lado de rampa) para calles con autobuses y 2,2 metros en calles sin autobuses, siendo la altura de 8 centímetros y la longitud de 3,6 metros.
FIGURA	 <p>Foto y Figura: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

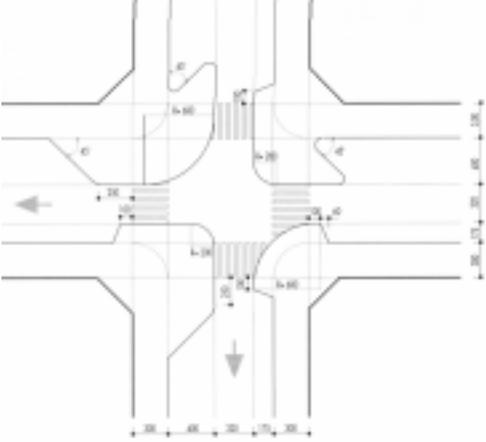
DISPOSITIVO	<u>FICHA 7: MESETAS Y PLATAFORMAS</u>
DESCRIPCIÓN	Podrían ser considerados como lomos expandidos o prolongados, especialmente de los de tipo trapezoidal que disponen también de una parte llana en la coronación. Facilitan el cruce peatonal pero son propensas al aparcamiento ilegal que ha de ser evitado con elementos de protección tales como marmolillos.
FIGURA	 <p>The figure consists of two technical drawings. The left drawing is a perspective view of a road layout. It shows a road with a raised median strip in the center, which is wider at the ends and tapers towards the middle. A pedestrian crossing with a zebra pattern is shown crossing the road. There are trees and a building in the background. The right drawing is a plan view of a crossroad. It shows a central raised median strip that is wider at the corners and tapers towards the center. The four arms of the crossroad are shown with dashed lines indicating the road boundaries.</p>

Figuras: *Calmar el Tráfico*. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.

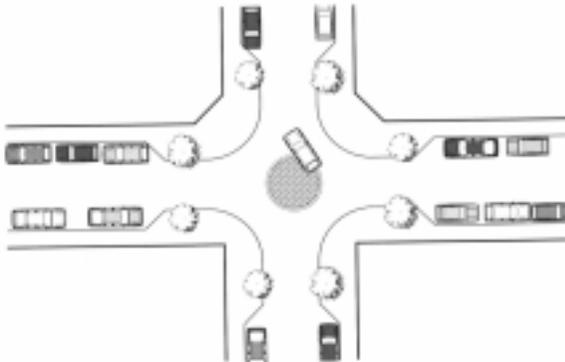
Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 8: REFUGIOS PARA PEATONES
DESCRIPCIÓN	<p>En algunos países, los refugios peatonales en las calzadas son un dispositivo de cruce muy frecuente por su idoneidad para intersecciones de escaso flujo peatonal, en donde otros métodos están menos justificados, y por su bajo coste comparativo. Los refugios disminuirían la velocidad de circulación por:</p> <ul style="list-style-type: none">• Estrechamiento de la calzada• Efecto de apilamiento por imposibilidad de adelantamiento entre vehículos• Efecto zig-zag
DIMENSIONES Y FIGURA	  <p>Foto y Figura: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>

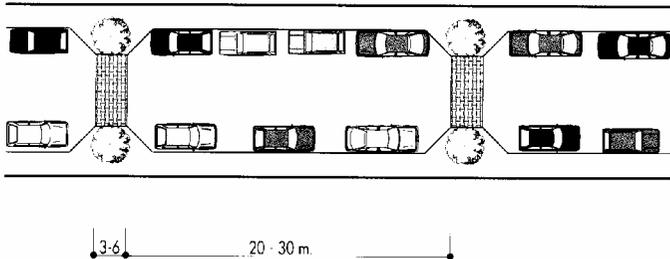
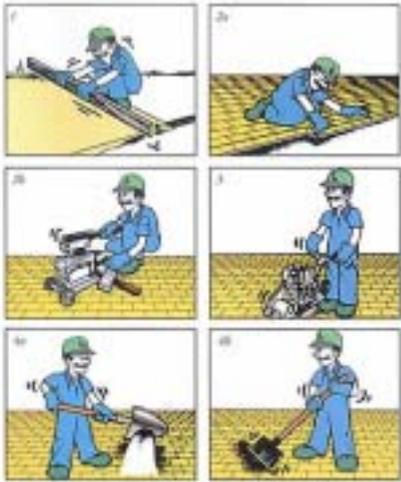
Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO		FICHA 9: OREJAS O MARTILLOS
DESCRIPCIÓN	<p>Su fin es facilitar el cruce de los peatones, disminuir el peligro de la circulación y el riesgo de los viandantes. El primero de esos objetivos se busca mediante la disminución del espacio que los viandantes han de recorrer en la calzada, y también por la capacidad que tienen las orejas de impedir el aparcamiento ilegal en las esquinas.</p> <p>El segundo objetivo puede alcanzarse gracias a la disminución de la velocidad del tráfico que se deriva del estrechamiento de la calzada y de la reducción del radio de giro de los vehículos.</p> <p>Pueden servir para acoger parte del mobiliario urbano en las operaciones de reordenación que allanan de obstáculos la banda de circulación peatonal.</p>	
DIMENSIONES	<p>Las dimensiones de las orejas dependen de los radios de giro de los vehículos que esté previsto que utilicen la intersección.</p> <p>Si el radio de curvatura de la oreja es excesivo, facilitará el aparcamiento ilegal, pero si es demasiado estricto, puede llegar a complicar las maniobras de los vehículos de mayor tamaño (camiones de basura, autobuses, camiones de carga y descarga). Por lo tanto, es esencial ajustar las dimensiones de la oreja rigurosamente.</p> <div style="text-align: center;">  </div>	
FIGURA	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>CREACIÓN DE OREJAS Y SUPRESIÓN DEL APARCAMIENTO ILEGAL</p>  </div> <div style="text-align: center;">  </div> </div> <p align="center">Foto y Figuras: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>	

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 10: MINIGLORIETAS
DESCRIPCIÓN	Son intersecciones giratorias en las que el radio del círculo central es inferior a los cuatro metros. Cuando las dimensiones se hacen estrictas pero se quiere mantener cierta flexibilidad para el paso de vehículos de gran tamaño, se construye una parte o todo el islote central de la glorieta de manera que puede ser “pisado” o “montado” por los vehículos de mayores dimensiones.
DIMENSIONES	<p>El radio de la calzada alrededor del islote central puede tener entre 7,5 y 12 metros, mientras que la altura de este último puede alcanzar los 10-15 cm, para radios de 1,5-2,5 metros, con gradientes máximos del 6%.</p> <div data-bbox="779 512 1637 874"><p>Observaciones: La instalación de elementos verticales en la isla central depende del espacio disponible para maniobras. Si dicho espacio es muy limitado el área central de la intersección debe establecerse al mismo nivel de las aceras. Es esencial la diferenciación de la isla mediante color y tratamiento superficial diferente. Altura de la cumbre: 0,12 metros. Diámetro de la isla central igual a la anchura de la calzada.</p></div>
FIGURA	 <p>Foto y Figura: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p>

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 11: PAVIMENTOS CON TEXTURA												
DESCRIPCIÓN	<p>La aplicación de un pavimento diferente es una medida muy eficaz para conseguir la reducción de la velocidad, en especial el pavimento adoquinado que hace la conducción muy incómoda. En caso de ser aplicada, anteriormente deberá moderarse la velocidad para que el conductor que venga por una carretera a una velocidad considerable no se encuentre de repente con un pavimento de estas características. También se puede recurrir a un pavimento de distinto color que llame la atención del conductor.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr style="background-color: #cccccc;"> <th style="padding: 5px;">VÍA</th> <th style="padding: 5px;">REDUCCIÓN DE VELOCIDAD (km/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">Buen pavimento</td> <td style="padding: 5px;">4</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Baches pavimentados</td> <td style="padding: 5px;">6</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Buen engravillado</td> <td style="padding: 5px;">5</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Gravilla "término medio"</td> <td style="padding: 5px;">8</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">Calamitoso</td> <td style="padding: 5px;">15</td> </tr> </tbody> </table>	VÍA	REDUCCIÓN DE VELOCIDAD (km/h)	Buen pavimento	4	Baches pavimentados	6	Buen engravillado	5	Gravilla "término medio"	8	Calamitoso	15
VÍA	REDUCCIÓN DE VELOCIDAD (km/h)												
Buen pavimento	4												
Baches pavimentados	6												
Buen engravillado	5												
Gravilla "término medio"	8												
Calamitoso	15												
DIMENSIONES Y FIGURA	<p style="text-align: center;">Tratamiento diferencial de la calzada.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">Observaciones:</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>El tratamiento diferencial de la textura del pavimento puede realizarse en toda la superficie de la calzada o dejando libre 1,00 metros por cada lado para facilitar el paso de los ciclistas.</p> </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top; padding: 5px;"> <p>La longitud de las bandas diferenciales (L₁) puede estar entre los 3 y los 6 metros. La distancia entre las bandas diferenciales (L₂) puede estar entre los 20 y los 30 metros.</p> </td> </tr> </table> <p style="text-align: center; margin-top: 20px;">Figura: Calmar el Tráfico. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p> <div style="text-align: right; margin-top: 20px;">  </div>	<p>El tratamiento diferencial de la textura del pavimento puede realizarse en toda la superficie de la calzada o dejando libre 1,00 metros por cada lado para facilitar el paso de los ciclistas.</p>	<p>La longitud de las bandas diferenciales (L₁) puede estar entre los 3 y los 6 metros. La distancia entre las bandas diferenciales (L₂) puede estar entre los 20 y los 30 metros.</p>										
<p>El tratamiento diferencial de la textura del pavimento puede realizarse en toda la superficie de la calzada o dejando libre 1,00 metros por cada lado para facilitar el paso de los ciclistas.</p>	<p>La longitud de las bandas diferenciales (L₁) puede estar entre los 3 y los 6 metros. La distancia entre las bandas diferenciales (L₂) puede estar entre los 20 y los 30 metros.</p>												

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 12: PINTURA CON TEXTURA
DESCRIPCIÓN	Sistema compuesto por una Resina de Poliuretano y un Árido 100% Bauxita Calcinada, con un porcentaje mínimo de Alúmina (Al ₂ O ₃) del 85% y granulometría media de 1 mm a 3,55 mm. La resina base de poliuretano deberá estar pigmentada del mismo color que el árido. No se utilizarán pinturas. Con este sistema se consigue una superficie antideslizante de diferente color y textura de aplicación en carriles bici, pasos de peatones, etc.
DIMENSIONES Y FIGURA	 <p>Fotos: Colorvial-Superficie Antideslizante.</p>

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

FICHA 13: BALIZAMIENTO

DISPOSITIVO				
DESCRIPCIÓN	<p>HITOS DE VÉRTICE: Elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia.</p> <p>BALIZAS CILÍNDRICAS: Elemento de balizamiento de geometría general cilíndrica. Fabricado en material flexible con capacidad para recuperar su forma inicial cuando es sometido a esfuerzos deformantes. Su instalación se realiza fijándolo por su base. Sus características de masa total y flexibilidad son tales que pueden ser franqueado por un vehículo, sin daño notable para éste permaneciendo en su lugar original tras el paso del mismo.</p> <p>HITOS DE ARISTA: Se define como hito de arista un poste dotado de uno o varios elementos reflexivos que se coloca verticalmente en la margen de la plataforma de una carretera.</p>			
DIMENSIONES	<p>HITOS DE VÉRTICE: El cuerpo del hito de vértice será siempre de color verde y podrá o no estar recubierto de material retrorreflectante verde. Los triángulos isósceles deben ser siempre de material retrorreflectante blanco. Existen dos tipos de hito: de 1,00 m a 1,20 m de diámetro y de 1,70 m a 2,00 m de diámetro.</p> <p>BALIZAS CILÍNDRICAS: La baliza tendrá una forma general cilíndrica, pudiendo presentar, o no, estrangulamientos. Su altura H, estará comprendida entre 450 y 800 mm. El diámetro del cuerpo D, estará comprendido entre 95 y 215 mm. La altura de la baliza tendrá una relación mínima de 3,75 veces el diámetro de ésta. Dispondrá de dos zonas retrorreflectantes constituidas por bandas rectangulares rodeando todo el perímetro de la baliza y coincidirán con los estrangulamientos cuando existan. Cada una de las bandas rectangulares retrorreflectantes tendrá una anchura mínima, R, del 13 % de la altura de la baliza. La distancia entre sus ejes será dos veces la anchura de la banda retrorreflectante. La distancia de la parte inferior de la banda retrorreflectante inferior de la baliza cilíndrica, al suelo, será tres veces el ancho de ésta. Las tolerancias respecto de estas dimensiones son del $\pm 5\%$. Los elementos de anclaje serán tales que aseguren la fijación permanente de la baliza por su base y que en caso de arrancamiento, rotura o deformación, no se produzca peligro para el tráfico rodado, ni por causa de la baliza arrancada ni por los elementos del anclaje que puedan permanecer sobre la calzada.</p> <p>HITOS DE ARISTA: La franja negra tendrá una anchura de 250 milímetros, y se colocará a una distancia fija del extremo superior del hito, inclinada hacia el eje de la carretera. La distancia del extremo superior a la franja podrá tener dos valores: 80 ó 180 milímetros. Los dispositivos reflectantes son de color amarillo en el borde derecho, y tienen una forma rectangular de 180 mm de alto por 50 mm de ancho. Este rectángulo se coloca centrado en la cara del hito y en la lámina negra.</p> <p>BALIZAS PARA ROTONDAS: Delimita el perímetro de la rotonda mediante iluminación artificial y retrorreflectancia. Complementa el alumbrado público, incrementando la seguridad vial. Sus dimensiones son: 86 x 74 x 20 mm.</p>			
FIGURA				
	HITOS DE VÉRTICE	BALIZAS CILÍNDRICAS	HITOS DE ARISTA	BALIZA PARA ROTONDAS Foto: Balitec.

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 14: DELIMITADOR DE CALZADA
DESCRIPCIÓN	Se utiliza preferentemente para proteger el tráfico urbano en calzadas reservadas para transporte público, de socorro, de ciclistas, etc. También se puede emplear para delimitar isletas, parkings, etc.
DIMENSIONES Y FIGURA	 <p>Fotos: Tecnivial.</p>

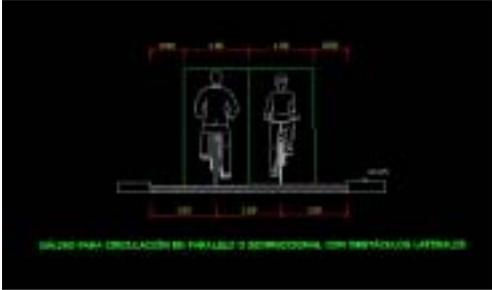
Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

FICHA 15: BOLARDOS MÓVILES	
DISPOSITIVO	
DESCRIPCIÓN	Dispositivos que habilitan o impiden el paso a determinados vehículos en zonas donde se quiere favorecer el tráfico peatonal. El bolardo se ocultará permitiendo el paso a todos aquéllos usuarios que posean una tarjeta especial otorgada por el Ayuntamiento. Suele otorgarse a los transportes públicos y a los taxistas. Deben poseer algún sistema que permita el paso a los vehículos de emergencia.
ELEMENTOS	<p>El sistema cuenta con</p> <ul style="list-style-type: none">• uno o más bolardos, en función de la anchura de la calzada,• un panel informativo luminoso,• uno o dos semáforos especiales que prohíben el paso al segundo vehículo mientras no haya pasado el primero,• un lomo a la entrada del dispositivo para disminuir la velocidad (opcional),• señalización vertical (aviso de lomo a la entrada, stop, área residencial, etc),• el dispositivo donde se introduce la tarjeta.
FIGURA	 <p>Fotos: Centro Granada.</p>

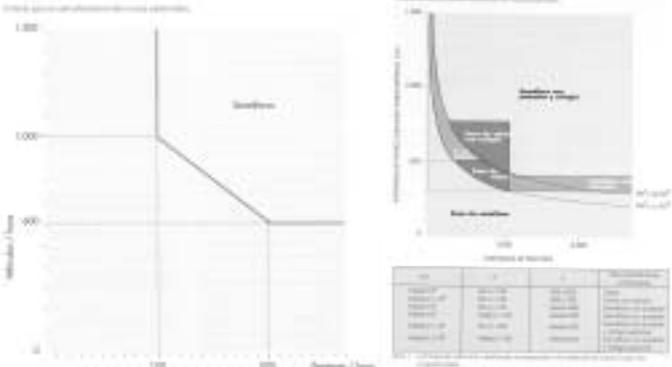
Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

FICHA 16: ILUMINACIÓN	
DISPOSITIVO	
DESCRIPCIÓN	<p>Así, la iluminación en las poblaciones debe procurar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Destacar los puntos singulares, sobre todo las intersecciones, la directriz de la calle, los cambios de alineación y curvas pronunciadas, los túneles y puentes y los bordes físicos. • Abarcar toda la sección de la calle, incluyendo las aceras, las bandas de estacionamiento, la calzada y sus alledaños. • Proporcionar una luz adecuada a cada tipo de espacio. • Evitar que el arbolado obstruya su difusión. • Reducir al mínimo la emisión lumínica en los espacios privados. • Minimizar el consumo de energía.
CRITERIOS DE DISPOSICIÓN	<p>DISPOSICIÓN EN TRAMOS RECTOS</p> <p><u>Vías sin mediana</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Unilateral, cuando los puntos de luz se disponen a un mismo lado de la calle. • Al tresbolillo, cuando se disponen alternados a ambos lados de la calle. • Pareada, cuando se disponen por pares enfrentados a uno y otro lado de la calle. <p>DISPOSICIÓN EN CURVAS</p> <p>La iluminación en tramos de curvatura pronunciada (con radio inferior a 300 metros) debe subrayar el trazado curvo de la vía, con el fin de advertir a los conductores de su proximidad y forma concreta. En tramos de curvatura pronunciada no se recomienda utilizar la disposición al tresbolillo, ya que no indica bien la directriz del trazado de la vía. En general, se recomienda reducir la separación entre luminarias calculada para los tramos rectos, de forma que permitan la percepción de varias luminarias o tríos de luminarias en todo momento, y con ellas, la forma curva de la vía. Se recomienda disminuir la distancia a valores comprendidos entre $\frac{3}{4}$ y $\frac{1}{2}$ de la correspondiente a los tramos rectos, tanto más cuanto menor sea el radio de curvatura.</p>
CRITERIOS DE ILUMINACIÓN	<p>CRITERIOS DE ILUMINACIÓN</p> <p><u>Vías con IMD alta</u></p> <p>La forma más idónea de iluminar vías de tráfico intenso es mediante luz cenital, que evite el deslumbramiento de los conductores. En áreas urbanas, no se recomienda disponer luminarias sobre las medianas en este tipo de vías.</p> <p><u>Vías con IMD baja</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mantener la iluminación durante toda la noche. • Extensión de la iluminación a los jardines o fachadas adyacentes que puede mejorar el aspecto nocturno del área y evitar la delincuencia. • Disponer de luminarias de forma que iluminen los elementos verticales, y, en particular, la forma humana, para que sea perceptible la actitud de las personas presentes en la calle. <p><u>Vías en áreas centrales y comerciales</u></p> <p>Con carácter general puede decirse que la iluminación debe centrarse en los aspectos peatonales, y no en las calzadas, y que debe tener un importante componente horizontal, que permita dar luz a planos verticales y, en concreto, a los peatones.</p> <p><u>Pasos de peatones a nivel</u></p> <p>Se iluminarán los pasos de peatones a nivel situados sobre tramos de la red principal o sobre vías locales colectoras que no estén integrados en una intersección de tráfico rodado.</p> <p><u>Pasos de peatones subterráneos</u></p> <p>Se iluminarán las superficies verticales, resaltando los colores, para mejorar la identificación de las personas.</p> <p><u>Carriles bici</u></p> <p>Puesto que la principal necesidad de visibilidad será la determinación de la presencia de objetos o los cambios que en ellos se produzcan sobre el carril, se recomienda aplicar el concepto de iluminancia horizontal. Como la velocidad del ciclismo varía entre 10 y 20 km/h para bicicletas, y por debajo de 40 km/h para ciclomotores, las necesidades de iluminación no serán tan estrictas como las impuestas para otros tráficos motorizados, ya que el tiempo de percepción será generalmente mayor.</p>

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

DISPOSITIVO	FICHA 17: CARRIL BICI
DESCRIPCIÓN	<p>Carril habilitado para la circulación de bicicletas. Puede adoptar diversas configuraciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Carril bici segregado unidireccional; Carril bici segregado bidireccional; Carril bici adyacente a una vía; Carril bici sin acera de separación; Circulación ciclista en espacios compartidos.
DIMENSIONES	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: flex-start;"> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px; color: green;">SEÑAL PARA CIRCULACIÓN EN PARALELO O BIDIRECCIONAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px; color: green;">SEÑAL PARA CIRCULACIÓN EN PARALELO O BIDIRECCIONAL, CON FRENTACIÓN LATERAL</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px; color: green;">RESGUARDO FRENTE A BANDAS DE APARCAMIENTO</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p style="font-size: 8px; color: green;">Sección transversal de una pasarela bidireccional con separación de tráfico peatonal y ciclista</p> </div> </div>
FIGURA	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;">    </div> <p style="text-align: center; margin-top: 10px;">Figuras y Fotos: <i>Manual de recomendaciones de diseño, construcción, balizamiento, infraestructura, conservación, señalización y mantenimiento de carril bici.</i> Ministerio del Interior. Dirección General de Tráfico.</p>

Manual de Seguridad Vial para Entornos Urbanos y Catálogo de Soluciones

SOLUCIÓN	FICHA 18: SEMÁFOROS
DESCRIPCIÓN	Indicada para flujos bajos / medianos . Podemos distinguir entre reguladores de tiempos fijos o reguladores de tiempos variables. Los reguladores de tiempos fijos no hacen sino cumplir monótonamente lo que previamente se les ha programado, sin depender para nada de las variaciones en intensidad, velocidad o composición que, a lo largo del tiempo, se producen en el tráfico. Reguladores de tiempos variables: Se puede intervenir en el funcionamiento de un regulador de tiempos fijos modificando de una manera u otra la duración de alguna de sus funciones. Así, por ejemplo, es relativamente fácil acelerar o retardar el ciclo o simplemente pararlo en el momento adecuado para prolongar una de las fases.
VENTAJAS	<ol style="list-style-type: none"> 1) Si existe buena disciplina por parte del conductor, los semáforos son una forma relativamente segura de control de tráfico 2) Pueden operar con planes de tiempo fijo, como respuesta a las demandas del tráfico (activados por los vehículos) o con control manual. 3) Requiere menos espacio que una rotonda.
INCONVENIENTES	<ol style="list-style-type: none"> 1) Los semáforos que permiten giros con luz roja son peligrosos. 2) Cuando se instalan semáforos en intersecciones no apropiadas con flujos bajos y tiempo fijo, se incentiva la infracción. 3) Los semáforos necesitan mantenimiento regular. 4) Los accesos inmediatamente adyacentes a una intersección pueden hacer que las decisiones del conductor sean algo más complejas. 5) Son caros de instalar. 6) Demoras relativamente altas en periodos fuera de punta.
INDICACIONES	<ol style="list-style-type: none"> 1) Los semáforos deben ser visibles en toda condición de iluminación para que un conductor pueda parar de forma segura. Los semáforos y sus fases deben estar ubicados para ser visibles solamente por el tráfico al cual está dirigido. 2) Se aplicarán cuando haya bastantes peatones y flujos altos de vehículos. 3) Las fases de los semáforos deben ser tan simples como sea posible, y deben permitir que todos los movimientos autorizados se lleven a cabo de forma segura. Los semáforos deben indicar claramente qué movimientos están permitidos en cada momento. 4) Se debe evitar el estacionamiento de aquellos vehículos aparcados indebidamente en las inmediaciones. 5) Los semáforos deben ser mantenidos adecuadamente con inspecciones y las reparaciones de defectos deben ser muy rápidas. 6) Las fases peatonales deben ser provistas donde los flujos sean altos, o donde sin los semáforos sería peligroso cruzar para los peatones.
FIGURA	<p style="text-align: right;">Gráficos: <i>Calmar el Tráfico</i>. Alfonso Sanz Alduán. Ministerio de Fomento.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Foto y Figura: Tráfico (Noviembre-Diciembre 2002)</p>  </div> <div style="width: 50%;">  </div> </div>