

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE SEGURIDAD VIAL EN TRAVESÍAS



**INSTITUTO
MAPFRE**
DE SEGURIDAD VIAL

COLECCIÓN CUADERNOS DE SEGURIDAD VIAL

**IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS
DE SEGURIDAD VIAL
EN TRAVESÍAS**

Todos los derechos reservados. Esta publicación, o cualquiera de sus partes, no podrá ser reproducida o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, mediante fotocopias o cualquier otro, sin permiso previo por escrito del editor.

© 2003, Asociación Española de la Carretera

© 2003, Instituto MAPFRE de Seguridad Vial

Editorial MAPFRE, S. A.

Paseo de Recoletos, 25 - 28004 Madrid

ISBN: 84-7100-749-5

Depósito legal: M. 47.279-2003

Fotocomposición: Fernández Ciudad, S. L.

Catalina Suárez, 19 - 28007 Madrid

Impreso en los talleres de Editorial MAPFRE, S. A.

Impreso en España - Printed in Spain

IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS DE SEGURIDAD VIAL EN TRAVESÍAS



*Convenio de colaboración en el ámbito de la Seguridad Vial
entre el Instituto MAPFRE de Seguridad Vial
y la Asociación Española de la Carretera*



Índice

Prólogo	IX
1. Introducción	1
2. El impacto del tráfico en las travesías	5
2.1. Seguridad de los peatones.....	5
2.2. Convivencia entre los distintos tipos de tránsito.	6
2.3. El medioambiente	6
3. Identificación de problemas.....	9
3.1. Descripción de los problemas.....	9
3.2. Caracterización de la accidentalidad en travesías ..	13
3.2.1. Peatones	13
3.2.2. Infracciones de los conductores implicados en los accidentes con víctimas.....	16
3.2.3. Accidentes con peatones víctimas, en fun- ción de la luminosidad	17
4. Identificación de travesías peligrosas.....	19
5. Problemas y soluciones	31
6. Elección de soluciones.....	43
6.1. Exceso de velocidad	51
6.2. Conflictos entre vehículos motorizados y peatones.	57
6.3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas .	58
6.4. Movimientos de giro a izquierdas	61

6.5. Vehículos estacionados	64
6.6. Mala visibilidad debido a estacionamientos	64
6.7. Condiciones de iluminación deficientes	65
6.7.1. Alumbrado ornamental.....	65
7. Conflictos con los vehículos de emergencia	67
8. Accesibilidad	69
8.1. Introducción	69
8.2. Tipos de dificultades más comunes.....	70
8.3. Posibles medidas para mejorar la accesibilidad ..	70
8.4. Señalización.....	72
8.5. Seguridad.....	73
Anexo I: Fichas técnicas.....	75
Ficha 1: Estrechamiento de carriles.....	76
Ficha 2: Zig-zag	78
Ficha 3: Franjas transversales de alerta	80
Ficha 4: Lomos	82
Ficha 5: Almohadas	84
Ficha 6: Mesetas y plataformas.....	86
Ficha 7: Refugios para peatones.....	88
Ficha 8: Orejas.....	90
Ficha 9: Miniglorietas	92
Ficha 10: Diferente pavimento	94
Ficha 11: Balizamiento.....	96
Ficha 12: Iluminación.....	98
Anexo II: Iluminación.....	101
Anexo III: Seguridad de los peatones. Accidentalidad en travesías en la Comunidad Autónoma de Aragón.....	117
Anexo IV: Estudio detallado.....	123
Anexo V: Informe de seguridad vial sobre las travesías de Aragón	143
Anexo VI: Guía para la identificación de problemas de seguridad vial en travesías y propuesta de catálogo de soluciones	183
Anexo VII: Informe de seguridad vial sobre las travesías de Aragón	193

Prólogo

En su constante deseo de aportar soluciones a los diversos problemas que se plantean en relación con la Seguridad Vial, el Instituto MAPFRE de Seguridad Vial quiere ofrecer, con la publicación de este manual, una herramienta eficaz a la hora de identificar y subsanar esos problemas. Lo que aquí se proponen son medidas de bajo coste, de forma que las entidades implicadas las asuman con mayor facilidad.

El tráfico es un fenómeno complejo en el que se ven afectados innumerables elementos, especialmente el individuo, el entorno y el vehículo. Desde la generalización del uso del transporte terrestre y con ello, la proliferación de infraestructuras viarias y vehículos, los núcleos urbanos han tenido a la carretera como referencia en su propio origen y desarrollo. La carretera, como concepto de red de comunicación, es origen de riqueza y motor de la economía, sirviendo de base para el desarrollo de cada sociedad.

Las características propias, tanto de los tramos urbanos como de los interurbanos, se hacen más patentes cuando ambos confluyen en las travesías. En estos casos, a las altas intensidades circulatorias de una vía interurbana hay que sumar los inconvenientes propios de la circulación urbana, en la que peatones,

vehículos estacionados, semáforos, etc., conforman un paisaje, muchas veces, caótico y no exento de peligro, mostrándose las supuestas incompatibilidades de dos formas distintas de entender la circulación.

El Instituto Mapfre de Seguridad Vial, como institución fundacional y de marcado carácter social, junto con la Asociación Española de la Carretera, han querido profundizar en esta cuestión promoviendo un profundo estudio de las problemáticas más comunes en este tipo de situaciones y aportando, eso sí, las posibles soluciones a cada una de ellas.

Una vez más, la estrecha colaboración con la Asociación Española de la Carretera sirve de base para la creación de una herramienta de trabajo para todos aquellos técnicos, especialmente de instituciones locales, cuyo objetivo sea dar solución a los problemas que afecten a la circulación en su municipio.

MIGUEL MARÍA MUÑOZ MEDINA
Instituto Mapfre de Seguridad Vial
Presidente

Introducción

El presente informe tiene la intención de servir como Manual de Recomendaciones para dar solución a la accidentalidad en travesías motivada en la mayoría de los casos por la mezcla de tipos de tránsito (coches, bicis, peatones, ...) y las velocidades inadecuadas de los vehículos. Entendemos por travesía el tramo de carretera que atraviesa una población y en las que la velocidad de circulación en la misma es igual o inferior a 60 Km / h. Este documento está dirigido a las travesías pertenecientes a las redes a cargo de las diputaciones y a las autonómicas, también es válido para la Red de Carreteras del Estado allí donde las IMD sean bajas.

Un concepto importante es el de la **homogeneidad**. Cada situación requerirá una medida determinada pero dentro de un conjunto de soluciones aplicables a cualquier travesía de las redes anteriormente señaladas. Los usuarios reaccionarán mejor ante un conjunto de medidas homogéneas que si se encuentran en cada travesía con un tipo de solución distinta.

Para ello se describirán los problemas más frecuentes en travesías y las soluciones específicas para cada caso concreto para, posteriormente, disponer de una serie de cuadros en el que aparezcan las medidas adecuadas para cada conflicto te-

niendo en cuenta aspectos como la efectividad teórica, el coste de instalación, el coste de mantenimiento, el efecto estético o la aceptación del usuario. **La intención primordial de este documento es servir como una guía de fácil manejo y comprensión mediante la cual el gestor identifique su problema en los cuadros y pueda elegir la solución más adecuada para su situación particular.**

Como se ha comentado anteriormente, la accidentalidad en las travesías se debe en un alto porcentaje a las elevadas velocidades de los vehículos que transitan por ellas, por ello tendrá una especial importancia la necesidad de calmar el tráfico en las mismas.

El Instituto de Ingeniería de Transporte (ITE) define el hecho de calmar el tráfico como «la combinación de medidas principalmente físicas que reducen los efectos negativos del uso de vehículos a motor, alteran el comportamiento de los conductores y mejoran las condiciones para los usuarios no motorizados». Aunque el principal objetivo de la aplicación de esta medida es la reducción de la velocidad y, consecuentemente, la de la accidentalidad, también trae consigo una serie de ventajas añadidas como pueden ser: seguridad y convivencia para los peatones y vehículos no motorizados, mitigación del ruido y descenso de contaminación, etc.

Esto lo conseguiremos con la aplicación de ciertos elementos como pueden ser las miniglorietas, el estrechamiento de carriles, calles peatonales, etc. En definitiva de lo que se trata es de reducir la velocidad y el número de vehículos en las travesías y lo que es más importante, mantener esta reducción de velocidad.

Todas estas medidas llevan consigo, además de los objetivos buscados en cuanto a descongestionar el tráfico, reducción de accidentes, etc., una mejora en la calidad de vida de los ciudadanos, que en el caso de España es más importante si cabe que en otros países debido a las costumbres sociales, el clima y demás factores que invitan al individuo a utilizar mucho las calles, las plazas, etc.

Así pues, se tratará de dar soluciones para cada tipología de problema, ya que no se empleará la misma me-

dida para un conflicto que para otro, además habrá que tener en cuenta la funcionalidad de la vía que será determinante a la hora de adoptar una u otra posibilidad.

El impacto del tráfico en las travesías

Este apartado tratará de explicar los efectos perjudiciales que el tráfico causa en las travesías. Aunque vamos a centrarnos principalmente en los dos primeros ya que son el motivo fundamental de este estudio, citaremos brevemente los efectos negativos del tráfico sobre el medioambiente.

- Seguridad de los peatones.
- Convivencia entre los distintos tipos de tránsito.
- Medioambiente.

2.1. Seguridad de los peatones

A continuación vemos una tabla en la que comprobamos los efectos que la velocidad causa en la probabilidad de que un peatón fallezca a causa del accidente.

Velocidad de colisión (km/h)	80	60	40	20
Probabilidad de fallecimiento del peatón (%)	100	85	30	10

Como vemos es vital reducir la velocidad de los vehículos motorizados en travesías, pero sobre todo hay que intentar mantener esta reducción de velocidad con dispositivos que van más allá de la simple señalización (imprescindible en todo caso). Estos elementos deben hacer recordar al conductor en todo momento que se encuentra en una zona en la que no tiene total preferencia sino que convive con otros tipos de tránsito. Un claro ejemplo es el adoquinado de ciertas calles en las que se quiera obtener una reducción importante de la velocidad, el conductor al entrar en esta zona percibe claramente el cambio de pavimento que le produce incomodidad y le lleva a reducir la velocidad del vehículo. Se analizarán las ventajas e inconvenientes de cada dispositivo.

2.2. Convivencia entre los distintos tipos de tránsito

Debido a que nuestras calles están principalmente diseñadas para automóviles, muchas personas no se sienten alentadas a caminar o ir en bicicleta. Caminar al lado de una calle amplia con tráfico denso y a gran velocidad es muy desagradable y puede resultar peligroso.

Los ambientes dominados por el tráfico aíslan a los ancianos, frustran a los niños y limitan aún más a los que sufren de incapacidades.

Caminar y montar en bicicleta son métodos de transporte de bajo costo, simples y que no contaminan el medio ambiente. Comparado con los vehículos a motor, los peatones y ciclistas no presentan casi ningún riesgo para los demás, pero la falta de atención a sus necesidades da como resultado, en muchas ocasiones, que muchas personas utilicen más sus automóviles de lo que lo harían si las circunstancias fueran distintas.

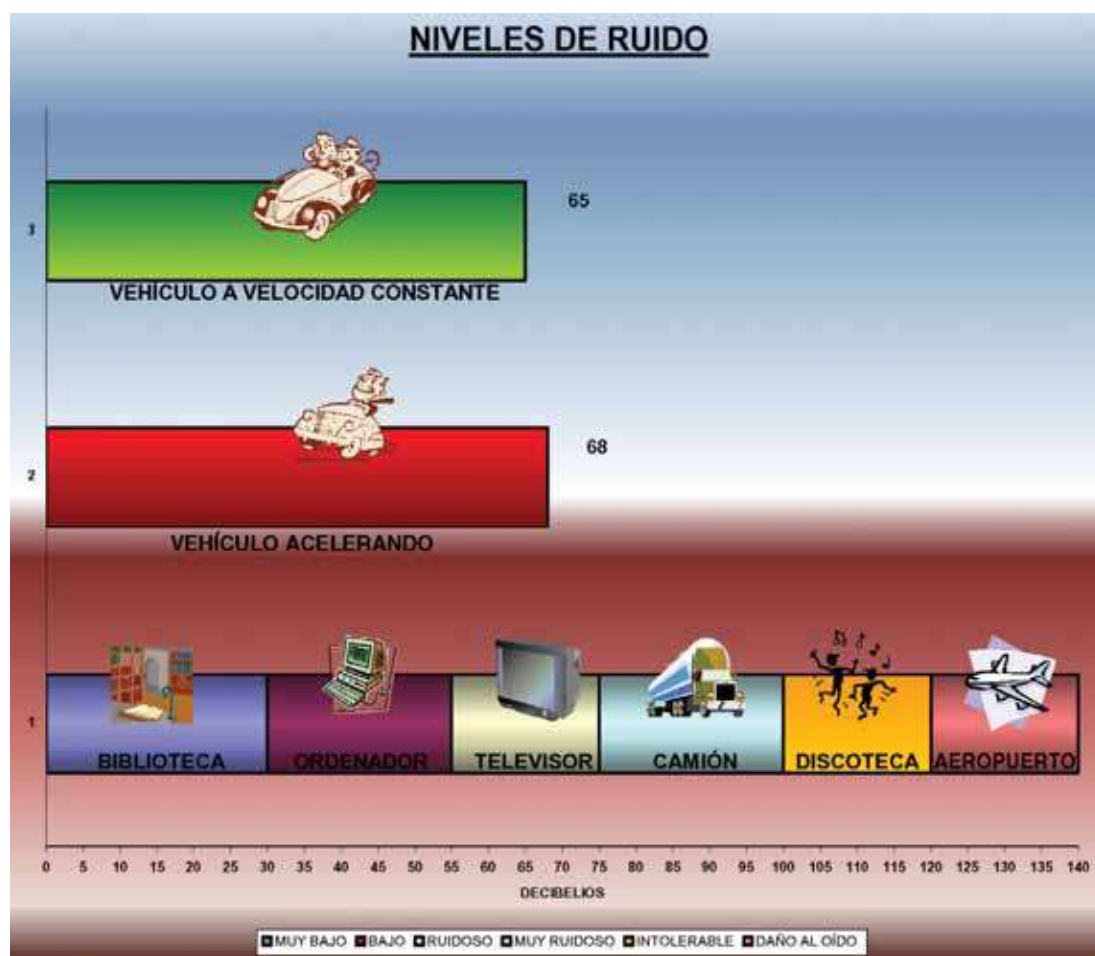
2.3. El medioambiente

Aunque no es objeto de nuestro estudio, citaremos los efectos que las altas velocidades producen sobre las travesías.

Ningún ruido afecta tanto ni tan a menudo como el del tráfico. Como cualquier otro ruido fuerte, el causado por el tráfico produce estrés y puede llegar a interrumpir el sueño.

Todos los vehículos motorizados hacen ruido, pero un vehículo a motor a gran velocidad causa mucho más ruido que uno a velocidad media. Los vehículos también provocan más ruido cuando aceleran que cuando circulan a una velocidad constante (ver gráfico al final del presente capítulo). Las medidas usadas para calmar el tráfico que reducen la velocidad y evitan la aceleración rápida, pueden disminuir el ruido del tráfico considerablemente.

Las emisiones provenientes del transporte contribuyen a casi todos los tipos de contaminantes del aire que afectan a la salud del ser humano. La baja calidad del aire en las ciudades produce consecuencias importantes en la salud de los individuos y no se puede controlar la contaminación del aire en los centros urbanos sin atacar las fuentes de transporte.



El tráfico urbano contamina más porque los vehículos frenan y aceleran, y van a marcha lenta. La cantidad de semáforos hace que los automóviles circulen más despacio. La tendencia a arrancar, acelerar, reducir la velocidad, parar y volver a arrancar en las calles de la ciudad y las autopistas produce mucha más contaminación ya que los motores pasan la mayor parte del tiempo operando de modo menos eficaz que si lo hicieran a velocidades uniformes y moderadas.

Identificación de problemas

3.1. Descripción de los problemas

A continuación enumeramos los problemas más frecuentes y que mayor número de accidentes causan en las travesías. Después explicaremos cada uno de ellos para poder identificarlos fácilmente:

PROBLEMA
EXCESO DE VELOCIDAD
CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y PEATONES
CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y BICICLETAS
MOVIMIENTOS DE GIRO
VEHÍCULOS ESTACIONADOS
MALA VISIBILIDAD DEBIDO A ESTACIONAMIENTOS
CONDICIONES DE VISIBILIDAD DEFICIENTES

- a) **Exceso de velocidad.** La velocidad es un factor común contribuyente en los accidentes. Es un objetivo importante reducir la velocidad en lugares donde exista una gran cantidad de accidentes, sin embargo, existen serias dudas de que la simple imposición de límites de velocidad por sí sola logre la requerida reducción de velocidad. Los límites de velocidad sólo serán efectivos si van acompañados de una serie de medidas físicas complementarias.
- b) **Conflictos entre vehículos motorizados y peatones.** Todos los usuarios de las vías son peatones en alguna etapa de cada viaje, incluso si ésta es una breve caminata desde la oficina hasta el estacionamiento. Los peatones son el grupo más vulnerable de usuarios viales, especialmente los niños y los ancianos, pues no van dentro de un vehículo que los proteja de las lesiones en caso de una colisión menor. Es fundamental que en el sistema de transportes se consideren las necesidades de los peatones, incluso se deberían considerar más que a los demás usuarios de las vías. La experiencia ha demostrado que la segregación de peatones y tráfico vehicular, con redes separadas, produce mejoras significativas en la seguridad peatonal. Desafortunadamente no siempre se puede emplear esta medida por tener un costo elevado, se necesitan métodos alternativos para mejorar la seguridad de los peatones en las redes existentes.
- c) **Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas.** Los problemas de los vehículos de marcha lenta surgen de la diferencia de velocidad y de su incapacidad para reaccionar con rapidez ante los problemas. En intersecciones de prioridad estos vehículos están en alto riesgo, especialmente cuando desean girar, pero también cuando circulan entre otros vehículos que efectúan maniobras para girar por delante de ellos. En los semáforos los problemas son causados por el comportamiento de otros conductores que tratan de minimizar el tiempo de espera. Las rotondas causan problemas específicos debido a su naturaleza de libre circulación. De esta manera los vehículos de menor velocidad tienen que entrar a un flujo de tránsito que va a una velo-

ciudad mayor que la que ellos son capaces de desarrollar. Su poca notoriedad es un problema pues los conductores no ven a los ciclistas tan fácilmente como a otros vehículos, lo cual conlleva a muchos accidentes debido a que los vehículos colisionan con los ciclistas que ya están en la rotonda. En las intersecciones de prioridad se debe ayudar a los ciclistas por medio de la canalización. En las intersecciones semaforizadas se les puede proporcionar una fase especial o una línea de detención situada más adelante que la del resto del tráfico para que puedan ser vistos con facilidad. En las rotondas es muy difícil proporcionar soluciones seguras. En estos casos se trata de desviar a los ciclistas y vehículos de marcha lenta a rutas alternativas o hacia donde puedan compartir facilidades con los peatones.

- d) Movimientos de giro.** Muchas veces es difícil determinar qué tipo de intersección es mejor en cada situación, pues pueden existir varias alternativas de acuerdo a la capacidad, demora, seguridad y factores físicos del trazado. Si las intersecciones no son de un tipo fácilmente reconocible, los conductores no tendrán claro qué flujos tienen prioridad, lo que aumentará los riesgos de accidentes. Para elegir un tipo de intersección se requiere conocer la demanda, el comportamiento de la intersección y la predicción de accidentes.
- e) Vehículos estacionados.** La experiencia nos dice que los vehículos estacionados, o los que van a aparcar o salir de un aparcamiento están implicados en un 10 % de los accidentes. El estacionar es uno de los factores que contribuyen al 8% ó 10 % de los accidentes fatales de peatones. Los vehículos estacionados, estacionando o dejando el lugar de estacionamiento, obstruyen, interfieren y son un peligro para los peatones y otros conductores. Los aparcamientos fuera de la vía con puntos de «entrada / salida» claramente definidos, o la re-ubicación de los espacios para estacionamiento en vías laterales, crea condiciones más seguras, aumentando la notoriedad de los peatones y reduciendo conflictos entre vehículos en movimiento y estacionados. En forma alternativa, una reducción del ancho de las cal-

zadas y asignación del espacio extra para áreas de estacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que las maniobras sean hechas de forma más segura, sin interferir con el tráfico en movimiento. Un uso racional de prohibiciones de estacionamiento, todo, o parte del día, también contribuirá a mantener las vías importantes despejadas para el tráfico en movimiento y, reduciendo los conflictos, aumentará su capacidad y seguridad.

- f) Mala visibilidad debido a estacionamientos.** Este problema se da con mucha frecuencia en los vehículos aparcados en las intersecciones. El vehículo aparcado en la esquina de una intersección limita la visibilidad del que circula por ella con el riesgo que ello conlleva al ser estos puntos unos de los mayores generadores de accidentes en travesías.
- g) Condiciones de visibilidad deficientes.** Por lo general, la visibilidad que deben tener los conductores debe ser suficiente como para identificar la acción que deben tomar. Un problema común en accidentes asociado a la visibilidad es cuando una vía menor se une con una vía principal en un ángulo muy cerrado. Esto incita a los vehículos de la vía menor a maniobrar en la intersección a velocidades más altas que las compatibles con la visibilidad de que disponen. Un problema adicional cuando las vías menores se unen en ángulo es que los conductores tienen que volver la cabeza para mirar otra vez a lo largo de la vía principal. En este momento puede que no vea lo que está sucediendo delante de ellos y colisione con un vehículo que va delante. La adecuada visibilidad en intersecciones es fundamental para que operen en forma segura. Las intersecciones deben ser claramente visibles por los conductores que se aproximan desde una distancia adecuada de parada. Las señalizaciones de advertencia y la iluminación son elementos que pueden contribuir al diseño y operación segura de intersecciones y están relacionadas con las consideraciones de visibilidad. Esto es especialmente importante por la noche donde la visibilidad puede aumentar notablemente con el uso de demarcaciones y signos reflectantes.

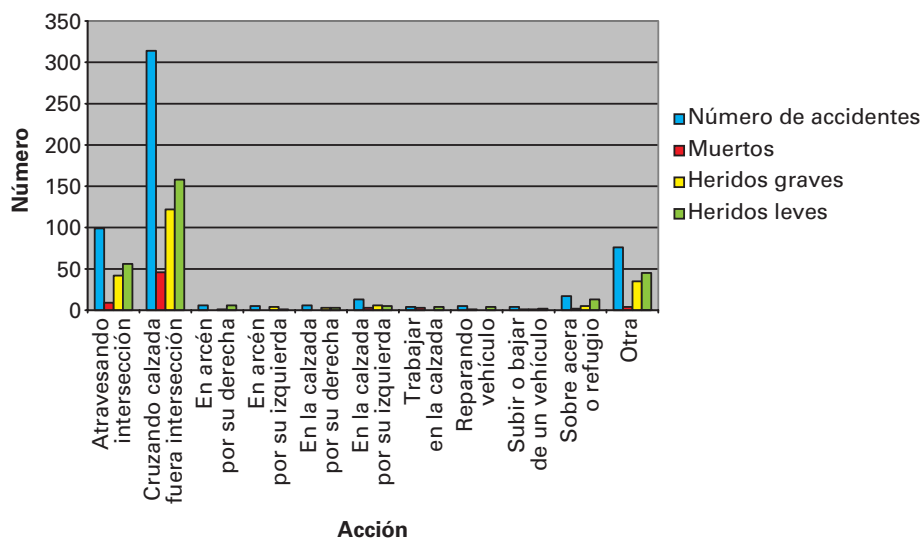
3.2. Caracterización de la accidentalidad en travesías

3.2.1. Peatones

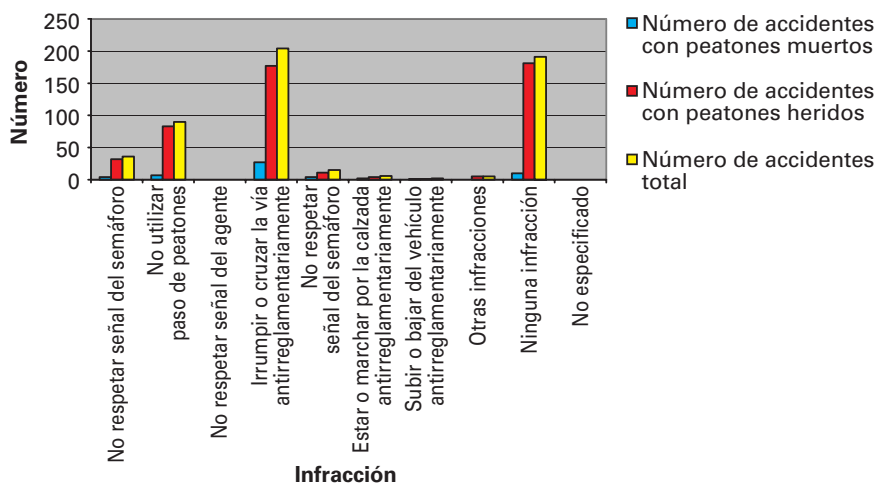
A continuación vamos a intentar identificar las causas más comunes de accidentes con peatones víctimas en travesías a través de los datos obtenidos del Anuario Estadístico de Accidentes del año 2000 de la Dirección General de Tráfico. Así pues, identificaremos las causas de accidentes mediante dos parámetros: la acción del peatón víctima en el momento del accidente y la infracción del peatón víctima. Los datos que se presentan corresponden al conjunto de las travesías españolas.

ACCIÓN DEL PEATÓN	NÚMERO DE ACCIDENTES	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	TOTAL
Atravesando intersección	99	9	42	56	107
Cruzando calzada fuera intersección	314	46	122	158	326
En arcén por su derecha	6	0	1	6	7
En arcén por su izquierda	5	0	4	1	5
En la calzada por su derecha	6	0	3	3	6
En la calzada por su izquierda	13	3	6	5	14
Trabajar en la calzada	4	3	0	4	7
Reparando vehículo	5	1	0	4	5
Subir o bajar de un vehículo	4	1	1	2	4
Sobre acera o refugio	17	2	5	13	20
Otra	76	4	35	45	84
Totales	549	69	219	297	585

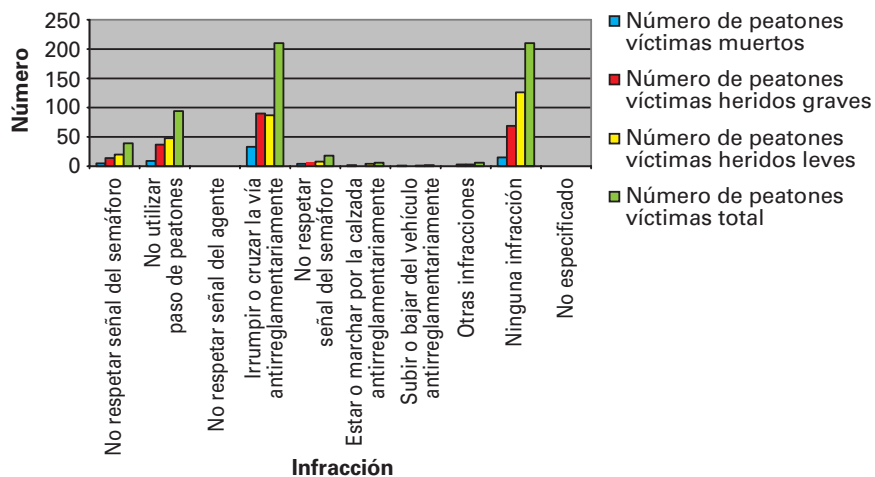
Acción del peatón



Número de accidentes (infracciones del peatón)



Número de peatones víctimas (infracciones del peatón)



MOTIVO DEL ACCIDENTE (INFRACCIONES DEL PEATÓN)	NÚMERO DE ACCIDENTES			NÚMERO DE PEATONES VÍCTIMAS			
	CON PEATONES MUERTOS	CON PEATONES HERIDOS	TOTAL	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	TOTAL
No respetar señal del semáforo	4	32	36	5	14	20	39
No utilizar paso de peatones	7	83	90	9	37	48	94
No respetar señal del agente	0	0	0	0	0	0	0
Irrumpir o cruzar la vía antirreglamentariamente	27	177	204	33	90	87	210
Estar o marchar por la calzada antirreglamentariamente	4	11	15	4	6	8	18
Estar o marchar por el arcén antirreglamentariamente	2	4	6	2	0	4	6
Subir o bajar del vehículo antirreglamentariamente	1	1	2	1	0	1	2
Otras infracciones	0	5	5	0	3	3	6
Ninguna infracción	10	181	191	15	69	126	210
No especificado	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	55	494	549	69	219	297	585

El cómputo de muertos se realiza a 30 días. Cifras del año 1999.

A la vista de estas cifras, podemos concluir que una parte muy importante de los accidentes de tráfico sufridos por los peatones se producen en las intersecciones y sobre la acera o refugio y también por cruzar la vía antirreglamentariamente. Tendremos, pues, que intentar solucionar estos puntos conflictivos. En algunas calles se puede obligar a los peatones a cruzar correctamente mediante la aplicación de vallas que separen la calzada de la acera.

3.2.2. Infracciones de los conductores implicados en los accidentes con víctimas

En este punto enumeraremos las infracciones más frecuentes cometidas por los conductores implicados en los accidentes con víctimas, según los datos del Anuario Estadístico de Accidentes del año 2000 de la Dirección General de Tráfico (datos del conjunto de las travesías españolas).

Ordenaremos las infracciones de mayor a menor frecuencia:

1. Velocidad inadecuada para las condiciones existentes.
2. Conducción distraída o desatenta.
3. No cumplir las indicaciones del semáforo.
4. No cumplir la señal de ceda el paso.
5. No mantener intervalo de seguridad.
6. No cumplir la señal de stop.
7. Adelantar antirreglamentariamente.
8. No respetar el paso para peatones.

Como podemos apreciar, la mayoría de los accidentes provocados por los conductores son debidos a una velocidad inadecuada y a una conducción desatenta o irrespetuosa con la señalización. Para solucionar el problema del exceso de velocidad en travesías existen diferentes soluciones que veremos en el capítulo correspondiente. Para evitar los accidentes provocados por una conducción distraída o irrespetuosa debemos concienciar al conductor y sancionarle si es preciso.

3.2.3. Accidentes con peatones víctimas, en función de la luminosidad

El 27% de los accidentes con víctimas de 1999 se han producido durante la noche, porcentaje que parece en principio bastante alto, dado que se supone que el tráfico nocturno debe representar una pequeña parte del tráfico diario total.

El número de accidentes mortales es todavía mayor de noche, un 41%, porcentaje que coincide para el número de muertos en accidentes ocurridos por la noche.

	NÚMERO DE ACCIDENTES	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	TOTAL
	Accidentes con víctimas	Accidentes mortales	Muertos	Heridos graves	Heridos leves
TOTAL GENERAL	608	44	64	275	319
TOTAL DE DÍA	442	26	38	193	242
Pleno día	407	22	33	180	224
Crepúsculo	35	4	5	13	18
TOTAL DE NOCHE	166	18	26	82	77
Vía iluminada	150	13	19	74	73
Vía no iluminada	16	5	7	8	4

Identificación de travesías peligrosas

Las recomendaciones de este estudio son de carácter general para disminuir la accidentalidad en cualquier travesía, pero podrían resultar una herramienta especialmente útil en aquellas que demuestren ser peligrosas.

Antes de nada, para poder afirmar que una travesía es peligrosa, se debe establecer un baremo que permita identificarla como tal.

En general se dispone de dos caminos para determinar si una travesía es peligrosa o no. El primero se basa en la comparación de los Índices de Peligrosidad (sistema óptimo); y el segundo, en la vigilancia de los puntos susceptibles de existencia de conflictos.

1. Índices de peligrosidad

Se utilizará este método para identificar travesías peligrosas cuando se disponga de los datos de accidentalidad necesarios para establecer el Índice de Peligrosidad. La expresión del Índice de Peligrosidad será:

$$\text{I.P.} = \frac{\text{N.º Accidentes con víctimas} \times 10^8}{\text{I.M.D.} \times 365 \times \text{Long. (km)}}$$

Así pues, consideraremos una **travesía** como **peligrosa** si se cumple la siguiente condición:

$$I_p > \alpha \times [I_p]_{med.}$$

Siendo $[I_p]_{med.}$ el **Índice de Peligrosidad Medio** de todas las travesías de la zona estudiada y α un coeficiente tal que:

$$1,4 < \alpha < 1,6$$

2. Estudio de travesías con ausencia de datos de accidentalidad

LISTA DE CHEQUEO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE TRAVESÍAS PELIGROSAS

En muchas ocasiones el gestor no contará con los datos necesarios (Índices de Peligrosidad, accidentalidad, etc.) para calificar una travesía como peligrosa, para ello se ha elaborado una lista de preguntas que ayudarán al gestor a identificar los problemas de su travesía. Dividiremos las preguntas en bloques:

a) *Velocidad inadecuada*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿El trazado de la vía, es consistente con una velocidad lenta, o por el contrario favorece velocidades inadecuadas?	
2. ¿Es la anchura de los carriles excesiva favoreciendo velocidades inadecuadas?	
3. ¿Existe un límite de velocidad y es éste adecuado para el área por la cual pasa la vía?	
4. ¿Está la velocidad de percentil 85 observada (velocidad superada por el 15% de los vehículos) por encima del límite de velocidad?	

PREGUNTA	SÍ/NO
5. ¿Existe necesidad de instalar elementos físicos reductores de velocidad para reducir las velocidades del tráfico de paso?	
6. ¿Existen medidas complementarias previas a la travesía como arbolamiento, puertas, mobiliario urbano, etc. para que el usuario se percate de que las condiciones de circulación en la travesía no son las mismas que en la carretera por la que circulaba?	
7. ¿Permiten los dispositivos reductores de l velocidad el paso de motocicletas y bicis?	
8. ¿Cuenta la travesía con franjas transversales de alerta en las proximidades de bibliotecas, residencias de ancianos, hospitales, etc.?	
9. ¿Hay lomos instalados en vías utilizadas regularmente por líneas de transporte público de pasajeros o por vehículos de emergencia?	

b) *Peatones / Bicicletas*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Son las aceras adecuadas para los niveles de tráfico peatonal?	
2. ¿Invaden vendedores ambulantes las aceras forzando a los peatones a transitar por la vía?	
3. ¿Existen lugares por los que los peatones cruzan con frecuencia indebidamente? ¿Se necesita instalar vallas peatonales para canalizar a los peatones a puntos seguros para cruzar?	
4. Los refugios peatonales, ¿están diseñados para no excluir a ciclistas, sillas de ruedas, carritos de niño, etc.?	

PREGUNTA	SÍ/NO
5. En su travesía, ¿predomina la actividad comercial?	
6. ¿Existe algún punto de la travesía en el que la fase roja de los peatones sea demasiado larga favoreciendo que los peatones crucen irregularmente?	
7. ¿Se ha detectado algún paso de peatones no respetado por los vehículos por su escasa visibilidad (pintura gastada, poca visibilidad tras una curva, etc.)?	
8. Las paradas de los autobuses públicos, ¿cuentan con los elementos de seguridad necesarios (plataformas)?	
9. ¿Existen zonas próximas a las travesía con presencia de niños pequeños (colegios, parques, instalaciones deportivas, etc.)?	
10. ¿Existen conflictos con vehículos pesados? En caso afirmativo, ¿sería posible desviar este tráfico a una vía alternativa?	
11. ¿Existen conflictos entre vehículos motorizados y bicis? En caso afirmativo, ¿son debidos a la inexistencia de carrilesbici?, ¿a una mala señalización vertical y/o horizontal de los carriles bici?, etc.	
12. ¿Son utilizados los carriles-bici por otro tipo de vehículos, como motocicletas?	

c) *Estacionamientos*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Se ha provisto un adecuado estacionamiento fuera de la vía para que los vehículos detenidos o que desean detenerse no interfieran con los movimientos del tráfico de paso?	

PREGUNTA	SÍ/NO
2. Si en la travesía predomina la actividad comercial, ¿dificultan las maniobras de carga y descarga el tráfico de la misma?	
3. ¿Se producen problemas de visibilidad en las esquinas debido a los coches estacionados?	
4. ¿Se producen aparcamientos en doble fila obstaculizando la visibilidad y el tráfico de la travesía?	
5. ¿Hay zonas en las que los vehículos aparquen invadiendo la acera dificultando el tránsito peatonal, haciendo necesaria la instalación de bollards?	

d) Intersecciones

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Existen intersecciones con todos los giros permitidos?	
2. ¿Puede el conductor de la vía menor creer que no hay intersección más adelante debido a hileras de árboles, postes telegráficos, muros, setos, etc.?	
3. ¿Puede mejorarse la notoriedad de la intersección usando señalizaciones de mayor tamaño, pintando refugios e isletas deflectoras?	
4. ¿Está la intersección tapada por una curvatura vertical u horizontal inadecuada?	
5. ¿Hay un número elevado de accesos directos (en T) a la travesía?	
6. ¿Revelan las observaciones frenazos bruscos? Si es así, ¿son los límites de velocidad realistas? ¿Son la resistencia al deslizamiento y la textura vial apropiadas para las velocidades esperadas?	

PREGUNTA	SÍ/NO
7. ¿Está la visual del conductor hacia la derecha y/o hacia la izquierda obstruida por vegetación, muros, setos, etc. y puede su visibilidad ser mejorada?	
8. ¿Intersecta la vía lateral con la principal formando un ángulo agudo?	
9. ¿Existen señales de advertencia de la intersección en la vía principal? ¿Se puede mejorar la notoriedad de la intersección desde la vía principal?	
10. ¿Existe una adecuada advertencia indicando que existe una rotonda más adelante?	
11. ¿Son las velocidades de aproximación muy altas?	
12. ¿Les cuesta a los vehículos maniobrar en la rotonda?	

e) Iluminación

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Se produce una parte significativa de los conflictos por la noche? ¿Cuáles son las franjas horarias más conflictivas?	
2. Las vías sin iluminación, ¿están adecuadamente dotadas de señales, pintura y balizamiento reflectantes?	
3. ¿Se encuentran las rotondas bien iluminadas y son fácilmente detectables por la noche?	
4. En el caso de que existan dispositivos reductores de la velocidad como lomos, almohadas, etc., ¿son visibles por la noche?	

ENCUESTA A PEATONES

1. ¿Es Vd residente o usuario de paso?

☐

RESIDENTE

☐

USUARIO

2. ¿Cree Vd que las velocidades de los vehículos son inadecuadas dadas las características de la travesía?

☐

SÍ

☐

NO

3. ¿Hay algún punto de la travesía donde le resulte difícil o imposible transitar por la acera (coches aparcados invadiendo la acera, vendedores ambulantes, etc.)? Citar punto y motivo.

☐

SÍ

☐

NO

LUGAR:

4. En su opinión, ¿hay suficientes refugios peatonales y están bien dimensionados?

☐

SÍ

☐

NO

5. ¿Existe algún semáforo en la travesía en el que la fase roja para peatones le resulte excesivamente larga? Cítelo(s).

☐

SÍ

☐

NO

LUGAR:

6. ¿Existe algún paso de peatones no respetado por los vehículos por su mala ubicación, falta de visibilidad, pintura gastada, etc.? Cítelo(s).

☐ SÍ

☐ NO

LUGAR:

7. ¿Tiene Vd problemas de visibilidad al cruzar debido a vehículos estacionados en las esquinas o aparcados en doble fila?

☐ SÍ

☐ NO

8. Dirigidas a los usuarios de bicicletas:

- a) ¿Se encuentra satisfecho con las facilidades a las bicicletas existentes?.

☐ SÍ

☐ NO

- b) Enumere los conflictos más frecuentes entre vehículos motorizados y bicicletas y cite dónde se producen.

MOTIVO DEL CONFLICTO	UBICACIÓN DEL CONFLICTO

9. Para finalizar, ¿cree Vd que se produce alguna otra situación conflictiva o peligrosa en esta travesía?

☐ SÍ

☐ NO

En caso afirmativo, citar dichas situaciones:

ENCUESTA A CONDUCTORES

1. ¿Es Vd residente o usuario de paso?

☐

RESIDENTE

☐

USUARIO DE PASO

2. ¿Es Vd conductor de un turismo, o de un vehículo pesado?

☐

TURISMO

☐

VEHÍCULO PESADO

3. ¿Considera que la señalización de reducción de velocidad es suficiente o por el contrario debería ser más repetitiva en el interior de la travesía?

☐

SUFICIENTE

☐

MÁS REPETITIVA

4. ¿Qué opinión le merece el estado de la señalización horizontal?

☐

INEXISTENTE

☐

DEFICIENTE

☐

ACEPTABLE

☐

BUENO

5. ¿Considera adecuada la señalización informativa en esta travesía?

☐

SÍ

☐

NO

6. ¿Existen señales no creíbles de acuerdo a las características de la vía (como por ejemplo: prohibición de circular a más de 30 km/h en una vía con una calzada excesivamente an-

cha) o no visibles (por su reducido tamaño u ocultas tras carteles o vegetación)?

☐ SÍ

☐ NO

CAUSA:

7. ¿Existen medidas complementarias previas a la travesía como arbolamiento, puertas, mobiliario urbano, etc. que le hagan reconocer la vía como una travesía haciéndole ver que las condiciones de circulación en la misma no son las mismas que en la carretera por la que circulaba?

☐ SÍ

☐ NO

8. ¿Se ha encontrado con dificultades para detectar algún paso de peatones por su mala señalización, escasa visibilidad o porque la pintura esté muy gastada? En caso afirmativo, ¿dónde?

☐ SÍ

☐ NO

LUGAR:

9. ¿Cree Vd que hay suficiente estacionamiento fuera de la vía principal para evitar que los vehículos que buscan aparcamiento dificulten el tráfico en la travesía?

☐ SÍ

☐ NO

10. ¿Ha tenido problemas de visibilidad en las esquinas debido a los vehículos allí estacionados?

☐ SÍ

☐ NO

11. ¿Ha tenido dificultades para detectar alguna intersección debido a pérdidas de trazado, hileras de árboles, postes, muros, setos, etc.?

☐ SÍ

☐ NO

LUGAR:

12. ¿Le ha costado maniobrar en alguna rotonda? En caso afirmativo, ¿en cuál?

☐ SÍ

☐ NO

LUGAR:

13. ¿Considera suficiente el equipamiento de iluminación artificial y balizamiento?

☐ SÍ

☐ NO

14. ¿Consideraría adecuada la instalación de dispositivos de reducción de velocidad tales como lomos, estrechamientos, bandas sonoras, etc.?

☐ SÍ

☐ NO

15. Para finalizar, ¿cree Vd que se produce alguna otra situación conflictiva o peligrosa en el interior de esta travesía?

☐ SÍ

☐ NO

En caso afirmativo, citar dichas situaciones:

Problemas y soluciones

A continuación se presentan una serie de cuadros en los que se plantearán los conflictos y sus posibles soluciones en las travesías. Una vez clasificada la travesía como peligrosa a través de los procedimientos expuestos en el apartado anterior, el gestor identificará sus problemas en el cuadro basándose en las descripciones de los mismos realizadas en el apartado 3.1., el cuadro le proporcionará una serie de soluciones y podrá analizar sus ventajas e inconvenientes, así como una serie de parámetros valorativos. Así pues, el gestor adoptará la medida o el conjunto de medidas que mejor se adapte a su problema particular teniendo en cuenta varios factores.

Como hemos dicho anteriormente, en estos cuadros se analizarán las ventajas e inconvenientes de una u otra solución de manera que podamos establecer un criterio de valoración que nos lleve a escoger la solución más adecuada en función de las posibilidades del gestor.

En más de una ocasión no se escogerá una única solución sino una combinación de las que mejores valoraciones hayan obtenido.

La valoración la dividiremos en cinco sub-apartados: **efectividad teórica, coste de instalación, coste de mantenimiento, efecto estético y aceptación del usuario.**

Esta valoración final nos indicará qué medida es la más aconsejable. Pero no siempre seguiremos este criterio sino que a veces se le dará más valor al efecto estético o al coste, por ejemplo. En estos casos compararemos las valoraciones parciales y no las totales.

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	EXCESO DE VELOCIDAD	Estrechamiento de carriles	1) Diversidad de estrechamientos → Opción flexible. 2) Estrechamientos a 1 sólo carril → muy efectivos. 3) Podemos reducir hasta en 19 km/h la velocidad de los vehículos con un ancho de 2,5 m. 4) Se puede conseguir sólo con señalización horizontal.	1) Si tenemos 1 sólo carril con 2 sentidos y 1 tiene baja intensidad → escasa reducción de velocidad. 2) Si se ofrece prioridad a 1 sentido → la reducción de velocidad tiende a producirse sólo en el contrario. 3) No se recomiendan estrechamientos de un sólo carril en vías principales con más de 600 vehículos en hora punta.	A	B	B	M	M
		Zig-Zag	1) Varias posibilidades para llevarlo a cabo → Opción flexible. 2) Bastante efectiva.	1) Pueden dar lugar a críticas por cambiar el aspecto tradicional de las calles. 2) Aunque su efectividad sea similar a la de los estrechamientos, requieren mayor anchura. 3) Si la anchura viene determinada por el paso de vehículos pesados, la reducción de velocidad es menor. 4) Pueden ser percibidos como pistas de carreras → para evitarlo buscaremos formas rectangulares y no redondeadas. 5) Cuanto mayor es el desplazamiento del eje de la calzada, mayor es el desequilibrio entre las dimensiones de las 2 aceras. 6) Poca o casi nula experiencia en España.	A	M	B	M	B
LEYENDA	ABREVIATURA								
	SIGNIFICADO	ET Efectividad teórica	CI Coste de instalación	CM Coste de mantenimiento	EE Efecto estético	AU Aceptación por parte del usuario	A Alto	M Medio	B Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN					
					ET	CI	CM	EE	AU	
EXCESO DE VELOCIDAD	EXCESO DE VELOCIDAD	Franjas transversales de alerta	1) Pueden estar formados por resaltes transversales continuos, pavimentación rugosa o resaltes discontinuos (chinchetas) → variedad. 2) Eficacia significativa obteniéndose descensos de velocidad del orden del 10%. 3) Eficacia esperanzadora en lo referente a la accidentalidad, afectada por la capacidad de advertencia y alerta que presentan. 4) Variedad de materiales de construcción. 5) Compatibles con el paso de bicicletas dejando canales de unos cms (0,3 m-1 metro).	1) Producen bastante ruido. 2) La reducción de velocidad puede disminuir con el paso del tiempo. Algunos perfiles de franjas se sobrepasan de una manera más cómoda a mayor velocidad. 3) Fuera de ciertos límites razonables podrían producir daños a vehículos. 4) Pueden repercutir sobre la distribución de las velocidades, incrementando su dispersión. 5) Si existe alguna forma de atravesar la sección en la que están instaladas sin pisarlas, siempre habrá algún conductor dispuesto a invadir el carril contrario o el arcén para lograrlo, constituyendo un peligro para la circulación.	M	B	B	M	M	
			Almohadas	1) Permite el paso sin incomodidades a ciclistas y autobuses. 2) Variedad de perfiles. 3) Variedad de materiales de construcción. 4) Ventaja respecto a los lomos: no son interpretados como lugares para el cruce prioritario de peatones confundiendo a conductores y viandantes.	1) Posible falta de confort → hay que calcular la anchura en función de la distancia entre las ruedas de los modelos que utilicen frecuentemente el itinerario amortiguado.	M	M	B	M	M
LEYENDA	ABREVIATURA	SIGNIFICADO	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
			Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN					
					ET	CI	CM	EE	AU	
TRAVESÍA	EXCESO DE VELOCIDAD	Lomos	1) Método más común y más efectivo para reducir la velocidad de los vehículos. 2) Buenos resultados en reducciones de la velocidad de tránsito y en número de accidentes. 3) Dispositivo muy conocido y experimentado. 4) Pueden aprovecharse como elementos para el cruce peatonal. 5) Son compatibles con limitaciones de velocidad de 30 y 50 km/h. 6) Pueden situarse en calzadas de doble o sentido único de circulación. 7) Opinión generalizada de que los lomos favorecen la seguridad de los ciclistas a pesar de las incomodidades. 8) Lomos combinados frenan diferencialmente a autobuses y automóviles. 9) Variedad de materiales de construcción. 10) Variedad de perfiles.	1) Su efecto como moderador integral del tráfico es limitado. Su propósito principal es la moderación de la velocidad del tráfico y el desvío del tráfico de paso. 2) Si no se disponen adecuadamente (secuencias de dispositivos cada 50 m en itinerarios largos) el régimen circulatorio tiende a ser más irregular con aceleraciones y frenadas. 3) Pueden suponer dificultades para los ciclistas → creación de canales especiales o rebaje ligero de las rampas en los extremos de la calzada. 4) Si no se diseñan adecuadamente, el transporte colectivo puede verse afectado. 5) Conflictivos por la noche → precisa buena iluminación y señalización. 6) Para alturas inferiores a los 7,5 cm el efecto reductor se diluye → cuidado con el diseño. 7) Es indispensable su correcta preseñalización para que el conductor que atraviese la travesía reduzca su velocidad a la necesaria para afrontar este tipo de dispositivos.	A	M	B	B	B	
			Diferente pavimento (textura y/o color)	1) Necesidad de mantenimiento periódico.	M A	M	M A	A	M	
	LEYENDA	ABREVIATURA		ET	CI	CM	EE	AU	A	M
SIGNIFICADO		Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo	

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	EXCESO DE VELOCIDAD	Mini-glorietas	1) Pueden ser pisadas por vehículos → flexibilidad. 2) Contribuyen a disminuir las velocidades de aproximación a las intersecciones.	1) Implantación sólo en vías urbanas en las que la velocidad de aproximación no supere los 30-50 km/h.	A	M	M	M	M
	CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y PEATONES	Segregación de flujos	1) Medida ampliamente conocida y experimentada. 2) Muy eficaz. 3) Mejora la calidad de vida de los residentes.	1) Medida muy restrictiva. 2) Si no se estudia bien puede dar lugar a conflictos en otras zonas.	A	A	B	M A	A
		Refugios	1) Idóneos para intersecciones de escaso flujo peatonal. 2) Bajo coste comparado con otros métodos. 3) Disminuyen accidentalidad. 4) Facilitan el control del aparcamiento en sus proximidades. 5) Percepción del usuario de una disminución del riesgo. 6) Se consigue por añadidura una reducción de la velocidad.	1) La disminución de accidentes no es tan grande como podría pensarse. 2) Ha de diseñarse bien para no excluir a ciclistas, sillas de ruedas, carritos de niño...	A	M	B	A A	A
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y PEATONES	Pasarelas peatonales/ Pasos bajo nivel	1) Como cualquier método de segregación de flujos es muy efectivo. 2) Buena alternativa para evitar el control de semáforos que puede resultar inapropiado y peligroso en ciertas circunstancias como en una vía primaria rápida.	1) Alto costo de construcción → son sólo apropiados cuando altos volúmenes peatonales intenten cruzar vías con mucho tráfico. 2) Si se quieren adecuar al paso de ciclistas supondría un sobreprecio al tener que proporcionar el nivel inclinado requerido por los mismos, además necesitan más terreno. 3) Requieren mantenimiento: pasarelas → mantenimiento estructural. Pasos bajos → necesitan limpieza frecuente y buen drenaje en climas lluviosos. 4) Congestión por vendedores ambulantes.	A	A	M	B	M B
		Orejías	1) Facilita el cruce de los peatones. 2) Disminuye el peligro de la circulación y el riesgo de los viandantes. 3) Impiden el aparcamiento ilegal en las esquinas. 4) Efecto reductor de la velocidad gracias al estrechamiento de la calzada y a la disminución del radio de giro de los vehículos. 5) Pueden servir para acoger parte del mobiliario urbano allanando así la banda de circulación peatonal. 6) En intersecciones en «T», la disposición de orejas y aparcamiento permite romper la linealidad de las trayectorias → favorece la moderación del tráfico.	1) Es preciso un buen diseño. Si el radio de curvatura es excesivo, facilitará el aparcamiento ilegal. Si es demasiado estricto puede complicar las maniobras de los vehículos de mayor tamaño.	A	M	B	A	A
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y BICICLETAS	Carriles bici (segregado)	1) Cuando las actuaciones están bien planificadas, se obtienen incrementos considerables del tráfico ciclista y disminuciones del riesgo de accidentes.	1) Si la planificación es deficiente, el incremento de ciclistas no será significativo y la accidentalidad no registrará descensos notables. El trasvase de viajes andando y en transporte colectivo a la bicicleta puede reducir el efecto moderador del tráfico.	A	A	M	M	A
			2) Favorece el Medioambiente. Reduce la contaminación del aire, el consumo de energía y el ruido.	2) A veces son utilizados ilegalmente por motociclistas se debe evitar con barreras colocadas estratégicamente.					
	MOVIMIENTOS DE GIRO	Canalización	1) Se puede aplicar a un amplio rango de circunstancias.	1) La eficacia de la canalización disminuirá si los conductores no obedecen las señalizaciones de «ceda el paso» o «pare».					
			2) Puede lograrse en forma simple y a un bajo costo con demarcaciones solamente.	2) Frecuentemente, las islas de canalización no son suficientemente anchas para proteger a los vehículos que giran, dejándolos con una parte expuesta al tráfico que pasa. Cuando la canalización se hace con demarcaciones solamente, éstas requieren un mantenimiento regular.					
			3) Al separar los flujos de tráfico y los vehículos que transitan a diferentes velocidades, se les entrega a los conductores una comprensión más clara de cómo debe operar en la intersección.	3) La canalización comúnmente requerirá de un ensanchamiento local que puede hacer que algunos conductores traten de adelantarse en esa zona.	A	B	B	M	A
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN					
					ET	CI	CM	EE	AU	
TRAVESÍA	MOVIMIENTOS DE GIRO	Semaforización	1) Funcionan bien en áreas urbanas donde se necesitan altas capacidades y donde las velocidades son bajas. 2) Si se usan apropiadamente los «sistemas de un sentido» son una forma segura de intersección y más útiles que las rotondas en donde existen altos flujos de ciclistas.	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 son menos apropiados para vías de alta capacidad y rurales, donde es potencialmente peligroso hacer parar el tránsito de la vía principal. 4) Los semáforos necesitan mantenimiento regular. 5) Los accesos inmediatamente adyacentes a una intersección pueden hacer que las decisiones del conductor sean mucho más complejas y provocar situaciones de riesgo. 6) Son caros de instalar.	A	A	A	B	A	
		Prohibición de giro	1) Es adecuado en situaciones donde el tráfico que gira está involucrado en un nº desproporcionado de accidentes en relación a los volúmenes de tráfico o cuando un giro es especialmente peligroso como los de visibilidad restringida. 2) Se reduce el nº de conflictos que involucran a vehículos y a peatones. 3) Si son respetados, podrían limitar el ingreso de tráfico de paso y reducir las interferencias con el flujo vehicular principal. 4) Requieren un menor costo de capital que el cierre completo o parcial de una vía. 5) Las prohibiciones de giro por medio de barreras físicas son de un costo relativamente bajo, en general son aceptadas por los residentes.	1) No siempre es posible prohibir los giros con barreras físicas ya que el espacio vial puede ser inadecuado e instalaciones más pequeñas pueden presentar problemas de visibilidad. 2) Para ser efectivas deben ser, o bien autocontroladas usando barreras físicas, o ser controladas de manera intensa por la policía. 3) Para asegurar que el problema no se transfiera a otro lado se debe acometer un paquete de medidas para manejar estas maniobras de forma segura.	A	B	B	A	B	
LEYENDA	ABREVIATURA	SIGNIFICADO	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
			Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN			
					ET	CI	CM	AU
TRAVESÍA	MOVIMIENTOS DE GIRO	Rotondas	1) Las rotondas proveen una alta capacidad. 2) Causan pocas demoras en el período fuera de hora punta. 3) Son muy útiles cuando hay cuatro brazos ó más en la intersección, aunque generalmente se usan de tres o cuatro brazos.	1) Una mala visibilidad en los accesos a la rotonda puede llevar a los conductores a tomar decisiones imprudentes al ingresar a ésta. 2) Las altas velocidades de ingreso pueden causar accidentes entre los vehículos que entran y los que están circulando. 3) Si no se acatan las reglas de prioridad se producen altas tasas de accidentes. 4) Puede haber largas demoras cuando existen diferencias considerables en los flujos de entrada. 5) Motivos de peligro por su geometría: ángulos de entrada muy agudos, rotondas no circulares, señalizaciones mal diseñadas o mal ubicadas, mucha pendiente o poca resistencia al patinazo en los accesos. 6) Conflicto entre vehículos motorizados y no motorizados por la diferencia de velocidades. 7) Necesidad de mantenimiento para garantizar la seguridad de vehículos de dos ruedas.	A	A	M	A
			1) Los estacionamientos fuera de la vía con puntos de «entrada – salida» claramente definidos crea condiciones más seguras. 2) Una reducción del ancho de las calzadas y asignación del espacio extra para áreas de estacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que la manobras sean hechas de forma más segura.	1) La mala planificación de lugares de estacionamiento puede crear peligros inesperados al forzar al público a caminar a través de la calzada después de estacionar. 2) El estacionamiento no controlado, adyacente a vías principales, puede causar condiciones inseguras para el tráfico en movimiento cuando los vehículos reducen su velocidad para estacionar o salir de un estacionamiento.	A	M	B	M
	VEHÍCULOS ESTACIONADOS	Provisión de estacionamiento						
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	VEHÍCULOS ESTACIONADOS	Controles de estacionamiento	1) Disminuyen algunas modalidades de aparcamiento como el de larga duración. 2) Descongestión del tráfico en las zonas de actuación. 3) Varias opciones de aplicación.	1) Las restricciones de aparcamiento suelen derivar conflictos hacia las áreas limitrofes. 2) El gran problema es su cumplimiento. Medidas: multas, grúas, cepos y la más importante: concienciación ciudadana. 3) Aumento del tráfico de agitación.	A	M	B	B	B
	MALA VISIBILIDAD DEBIDO A ESTACIONAMIENTOS	Iluminación	1) La instalación de una iluminación adecuada contribuye a reducir los accidentes en la noche. 2) Además de evitar accidentes, la iluminación constituye un aumento de la seguridad personal.	1) La luminosidad inconsistente que resulta del mantenimiento inapropiado puede, de por sí, ser peligrosa. 2) Debe atribuírsele mucha importancia a la ubicación de postes de alumbrado puesto que podrían ser un peligro para los vehículos que se salen de la vía. Un poste ubicado en un lugar crítico puede constituir un serio obstáculo visual.	A	A	A	M A	A
	CONDICIONES DE VISIBILIDAD DEFICIENTES	Señalizaciones/Marcas reflectantes	1) Permiten advertir al conductor anticipadamente. 2) Las señalizaciones de advertencia reflectantes juegan un papel muy importante al reducir los accidentes nocturnos cuando no existen postes de alumbrado.	1) El mantenimiento es un gran problema, y es común ver señales de tránsito gastadas (casi ilegibles o dañadas)	M	B	B	M	A
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	CONDICIONES DE VISIBILIDAD DEFICIENTES	Balizamiento	1) Elementos muy útiles para delimitar los bordes de la carretera y puntos singulares. 2) Muy importantes en carreteras sin iluminación.	1) Precisa mantenimiento.	A	M	M	M	A
LEYENDA	ABREVIATURA	ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO	Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estético	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

6

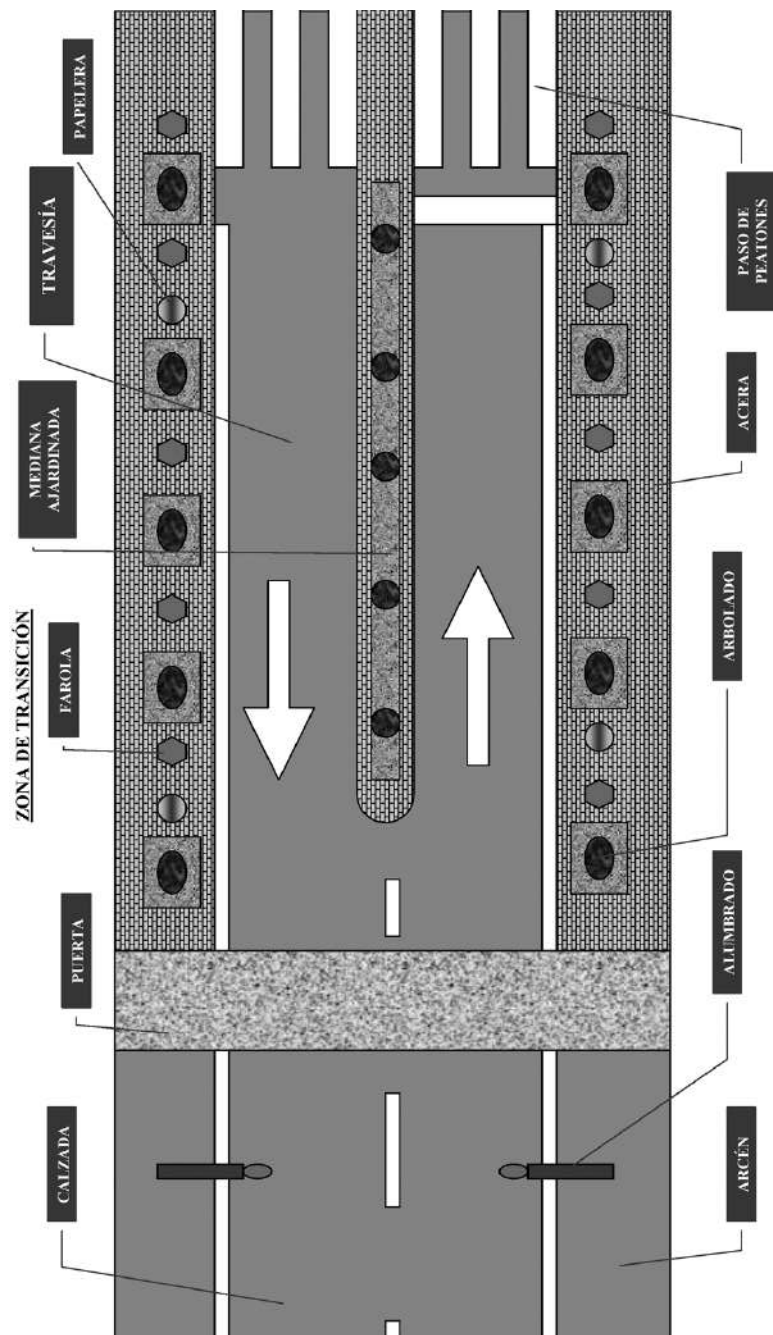
Elección de soluciones

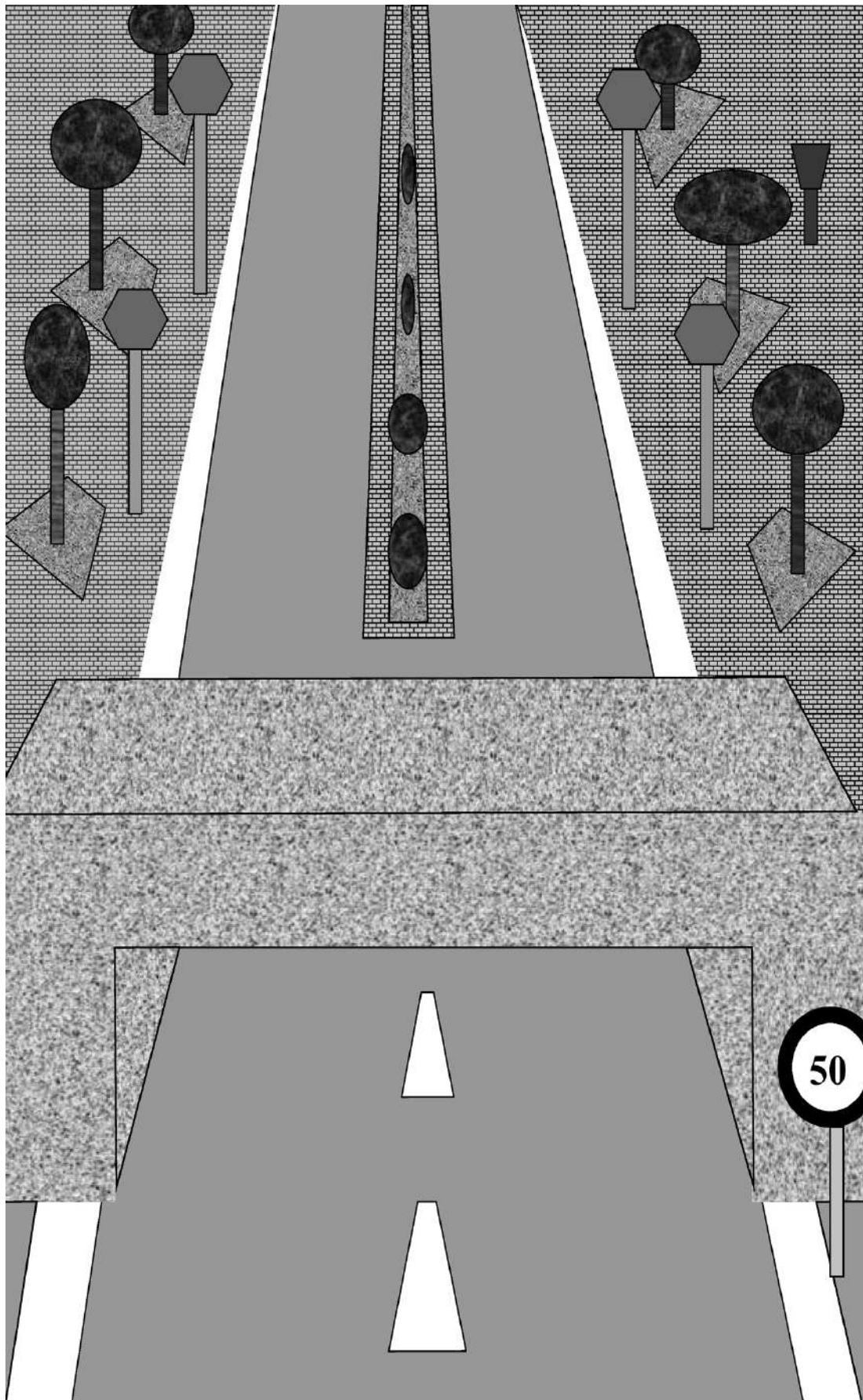
En este apartado vamos a intentar elegir la mejor solución o conjunto de soluciones para cada uno de los problemas planteados en el punto anterior.

Algunas de las soluciones propuestas anteriormente serán desechadas, o bien por la cantidad de inconvenientes que presentan –superiores a las ventajas-, o bien porque existe una opción más adecuada para solventar el problema.

Antes de esto, nos detendremos en uno de los puntos más conflictivos de nuestra actuación: la zona de transición entre la carretera y la travesía. ¿Qué medidas adoptaremos para que el conductor que conduce por una carretera se dé cuenta de que está entrando en una zona distinta y que las normas que regían en la misma desaparecen hasta la salida de la travesía? Además, este conjunto de medidas tendrá que intentar evitar o minimizar en la medida de lo posible, los probables cuellos de botella que puedan surgir debido a su implantación (inevitables en muchos casos). Para ello llevaremos a cabo una combinación de medidas que adviertan de manera inconfundible al conductor de que está entrando en una zona donde rige una normativa diferente a la vigente en la carretera que transitaba hasta el momento, destinada a favorecer al peatón y a dismi-

nir la posibilidad de conflictos. Podemos advertir de la entrada en esta zona mediante la colocación de puertas o también con la implantación de semáforos que cambien su estado cuando un radar detecte una velocidad excesiva, además de la correspondiente señalización. Como complemento a estos dispositivos se puede añadir arbolamiento y mobiliario urbano, que son elementos que contribuyen a crear un entorno claramente diferenciado del de las carreteras y que ayudan a apaciguar el tráfico.





A continuación vemos unas fotografías en las que podemos apreciar el tipo de medidas adoptadas para que el conductor perciba el cambio de escenario en la vía.



En esta fotografía podemos ver, aunque sin detalle, toda la actuación que se ha llevado a cabo en una travesía. Así, podemos apreciar claramente la disposición de arbolado (flecha roja), refugios peatonales (flecha azul) y chicanes o zig-zag (flecha amarilla).

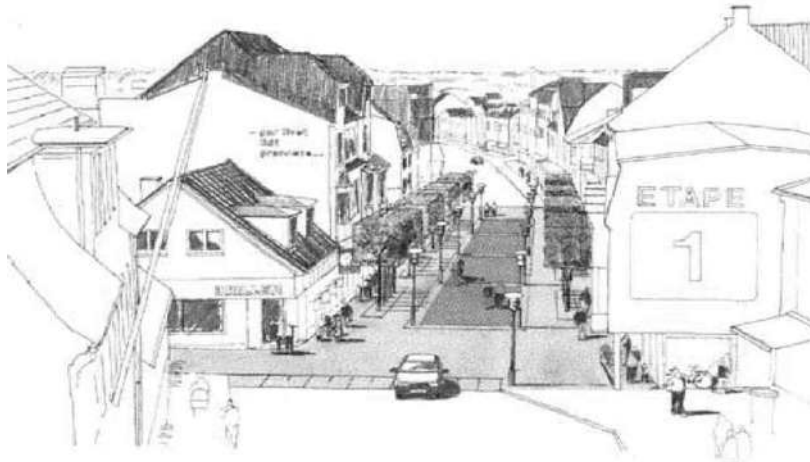
Pasamos ahora a ver algunas medidas con más detalle:



He aquí dos claros ejemplos de la instalación de árboles y plantas para cambiar el aspecto de la vía haciendo que el conductor reduzca la velocidad de su vehículo. Con la instalación del arbolado también conseguimos un estrechamiento de la calzada que es un dispositivo reductor de la velocidad muy eficaz. En este entorno, el conductor se percata de que no tiene la prioridad.



En esta fotografía vemos, claramente, la disposición de arbolado a ambos lados de la vía, unas aceras generosas y varios refugios peatonales que indican al conductor, que la zona que está atravesando tiene preferencia peatonal. Los refugios peatonales permiten el paso de bicicletas. Nótese que allí donde no hay refugio peatonal, se ha dispuesto un sobreancho en la acera con árboles para estrechar la calzada. Como podemos apreciar, esta vía se encuentra muy bien señalizada e iluminada.



Aquí podemos ver la transformación de una vía comercial de un solo carril excesivamente ancho en la que existía aparcamiento en línea y donde el vehículo tenía claramente la preferencia sobre el peatón, en una vía en la que el protagonista es el peatón, con iluminación ornamental, arbolado, y una meseta adoquinada que separa dicha vía de otra en la que está permitido el aparcamiento y donde el vehículo tiene más presencia.

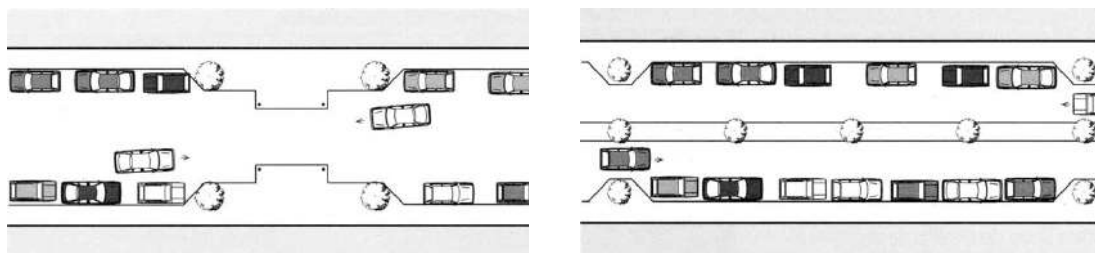


Y por último, vemos un ejemplo de puerta o arco que indica claramente que entramos en un núcleo urbano y que, por lo tanto, las condiciones de circulación no serán las mismas que regían en la vía anterior.

6.1. EXCESO DE VELOCIDAD

Para este problema se plantearon las siguientes posibles soluciones: estrechamiento de carriles, zig-zag, franjas transversales de alerta, lomos, almohadas, diferente textura o color del pavimento, miniglorietas, combinación de medidas (arbolaamiento, mobiliario urbano, control de velocidades, puertas,...), romper fugas de visibilidad.

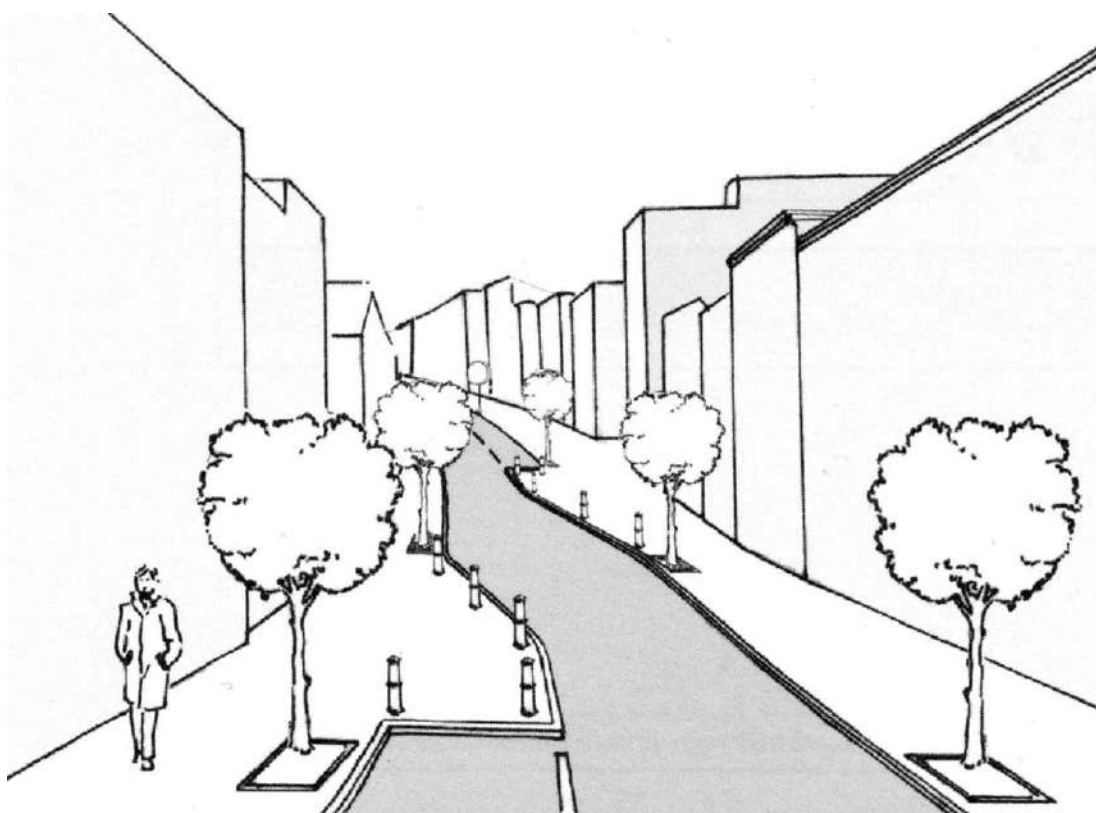
El **estrechamiento de carriles (FICHA 1)** aplicado a lo largo de toda la travesía consigue el efecto reductor de velocidad deseado, pero a su vez puede provocar un cuello de botella a la entrada a la travesía. Es una medida que garantiza el mantenimiento de la reducción de velocidad. Debe ir convenientemente preseñalizado. Este dispositivo no se recomienda para estrechamientos de un solo carril en vías principales con más de 600 vehículos en hora punta.



La aplicación del **zig-zag (FICHA 2)** no es recomendable en nuestro país debido a la gran cantidad de inconvenientes que presenta. Sólo ofrece rendimientos aceptables para velocidades muy bajas y baja IMD ($IMD < 100$ vehículos). Esta medida sí es utilizada en otros países con bastantes resultados, pero en el nuestro todavía no tenemos la experiencia suficiente. Podría irse introduciendo en casos puntuales y llevar un especial seguimiento para comprobar sus resultados. De cualquier manera, son preferibles otros dispositivos para reducir la velocidad.

La aplicación de **franjas transversales de alerta (FICHA 3)** estará justificada en tramos concretos donde se quiera reducir la velocidad, pero no garantiza la disminución de velocidad a lo largo de toda la travesía. Es una medida que pro-

duce bastante ruido, con lo cual no debe instalarse en las proximidades de centros donde el silencio sea fundamental como hospitales, residencias de ancianos, bibliotecas,...



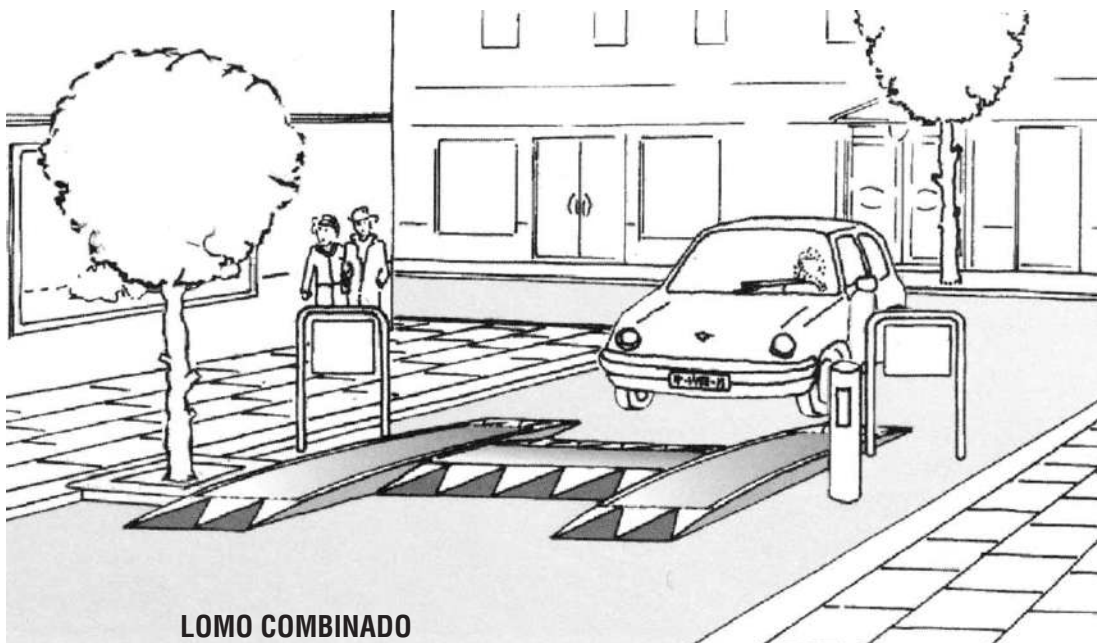


Los **lomos (FICHA 4)** dan muy buenos resultados para limitaciones de velocidad de 30 y 50 km/h. Además de servir como reductor de la velocidad, disminuyen el número de accidentes y favorecen la seguridad de ciclistas y peatones. Es un elemento muy adecuado allí donde se quiera disminuir la velocidad en distinta medida de los vehículos frente al transporte público mediante los lomos combinados. Muy apropiado para aquellas zonas donde se quiera desviar el tráfico de paso. Son compatibles con los ciclistas pero habrá que diseñar canales especiales o rebaje ligero de las rampas en los extremos de la calzada. Es indispensable su correcta preseñalización para que el conductor entre en el lomo a la velocidad necesaria para afrontarlo.

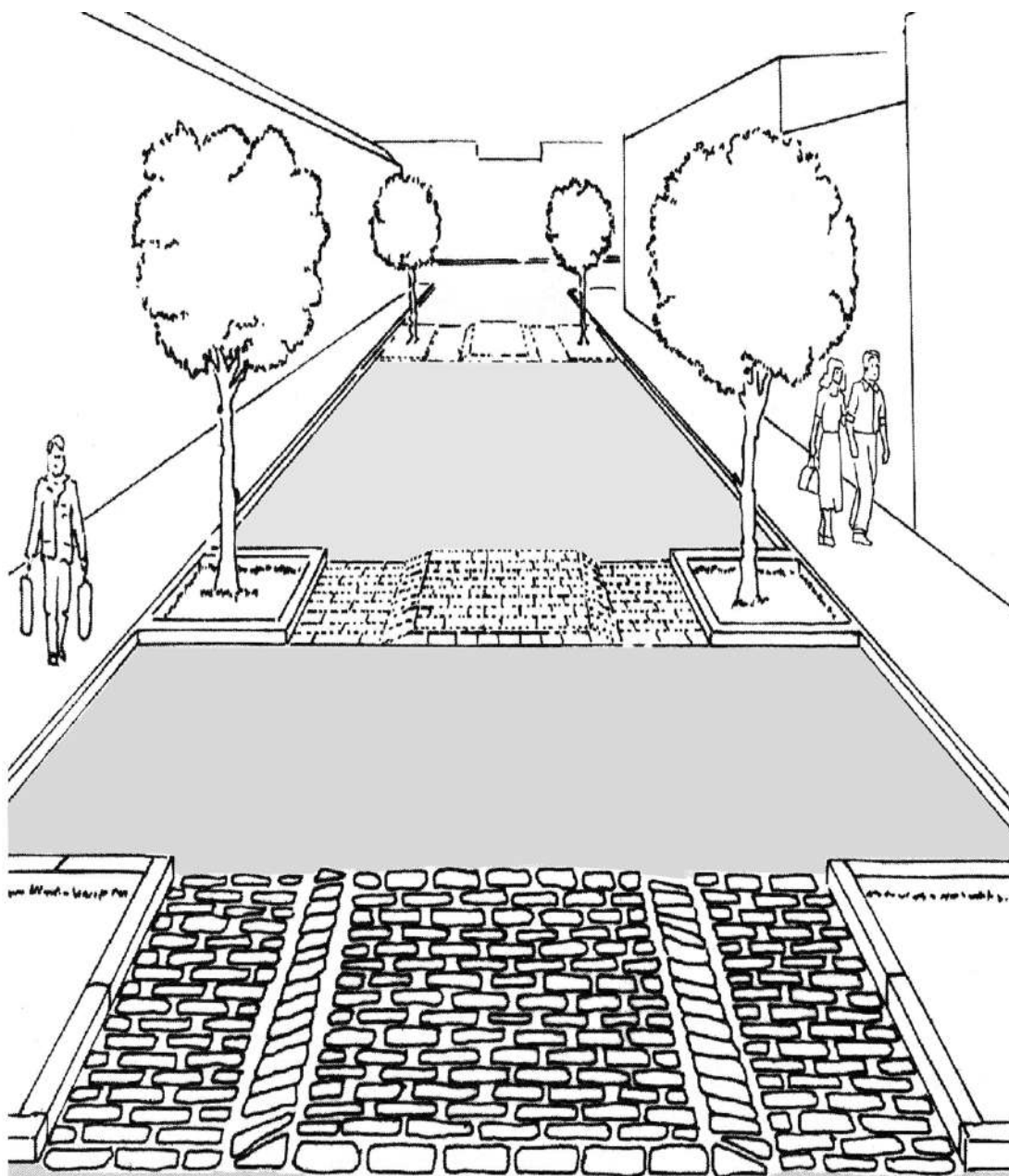
Ayuda a reducir la velocidad en un tramo mucho más amplio que las franjas transversales. En nuestro caso podremos emplear estos dispositivos si se da alguna de las siguientes situaciones:

- Travesía con baja IMD.
- Velocidades: 30 – 40 Km/h.

- Travesía en la que predomina la actividad comercial y hay que otorgar la preferencia al peatón.

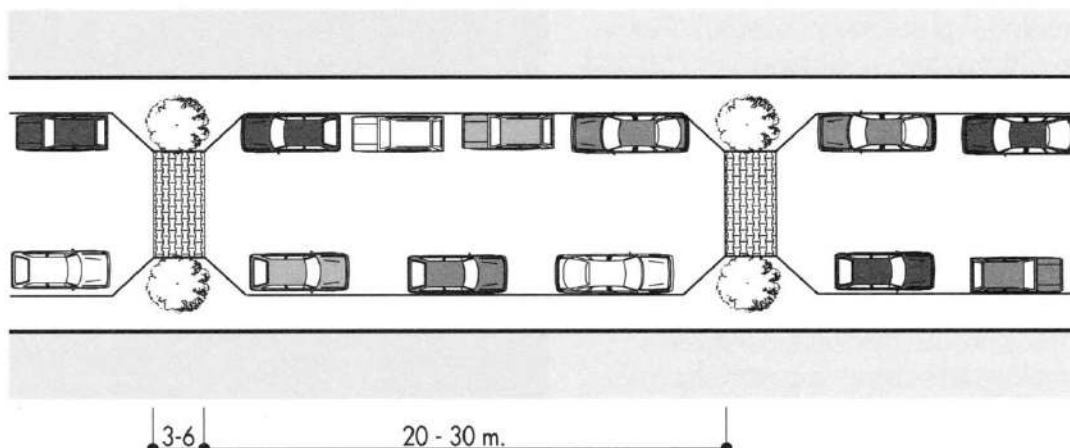


La aplicación de las **almohadas (FICHA 5)** es similar a la de los lomos, con ciertas ventajas frente a éstos debidas a su diseño: no son interpretados como lugares para el cruce prioritario de peatones y permite el paso sin incomodidades a ciclistas y autobuses.



La aplicación de un **pavimento de diferente textura o color (FICHA 10)** es una medida muy eficaz para conseguir la reducción de la velocidad, en especial el pavimento adoquinado que hace la conducción muy incómoda a velocidades excesivas. En caso de ser aplicada, anteriormente deberá moderarse la velocidad para que el conductor que venga por una carretera a una velocidad permitida 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.

Tratamiento diferencial de la calzada.



Observaciones:

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.

La longitud de las bandas diferenciales (L_1) puede estar entre los 3 y los 6 metros. La distancia entre las bandas diferenciales (L_2) puede estar entre los 20 y los 30 metros.

En aquellas vías en las que se quiera conseguir una velocidad menor de 60 km/h podremos aplicar las **miniglorietas (FICHA 9)**. Son muy útiles para reducir la velocidad en intersecciones. En España ya se tiene la cultura circulatoria necesaria para circular en este tipo de dispositivos, aún así es conveniente señalar «CEDA EL PASO» a los vehículos que acceden a la glorieta.

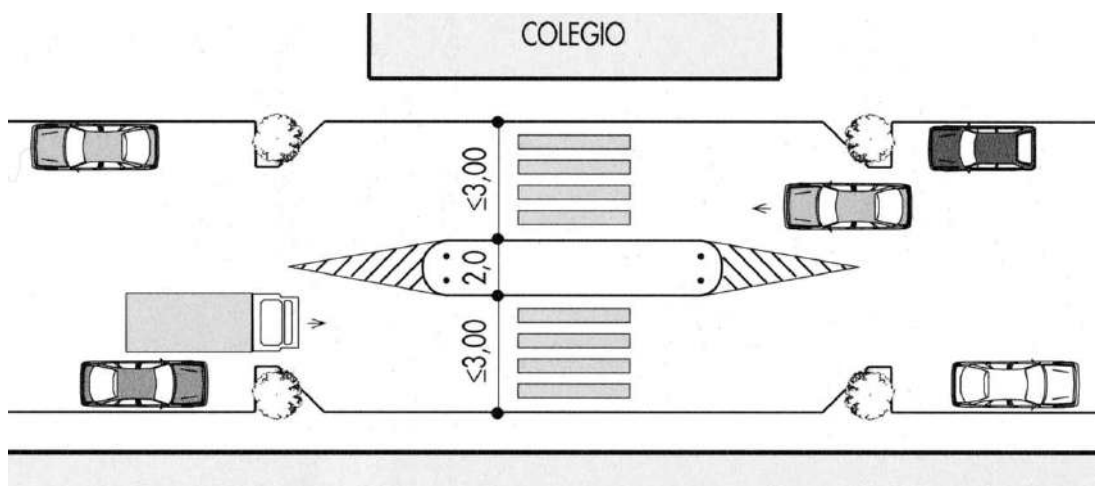


6.2. Conflictos entre vehículos motorizados y peatones

Para este problema disponemos de las siguientes medidas: segregación de flujos, refugios, pasarelas peatonales/pasos bajo nivel y orejas.

La medida más drástica y eficaz para acabar con los conflictos entre los vehículos motorizados y los peatones es la **segregación de flujos**. Si bien estamos intentando solucionar este tipo de conflictos en travesías y esta solución se adapta bien en barrios residenciales y en determinadas zonas urbanas, pero no parece la mejor solución para nuestro caso.

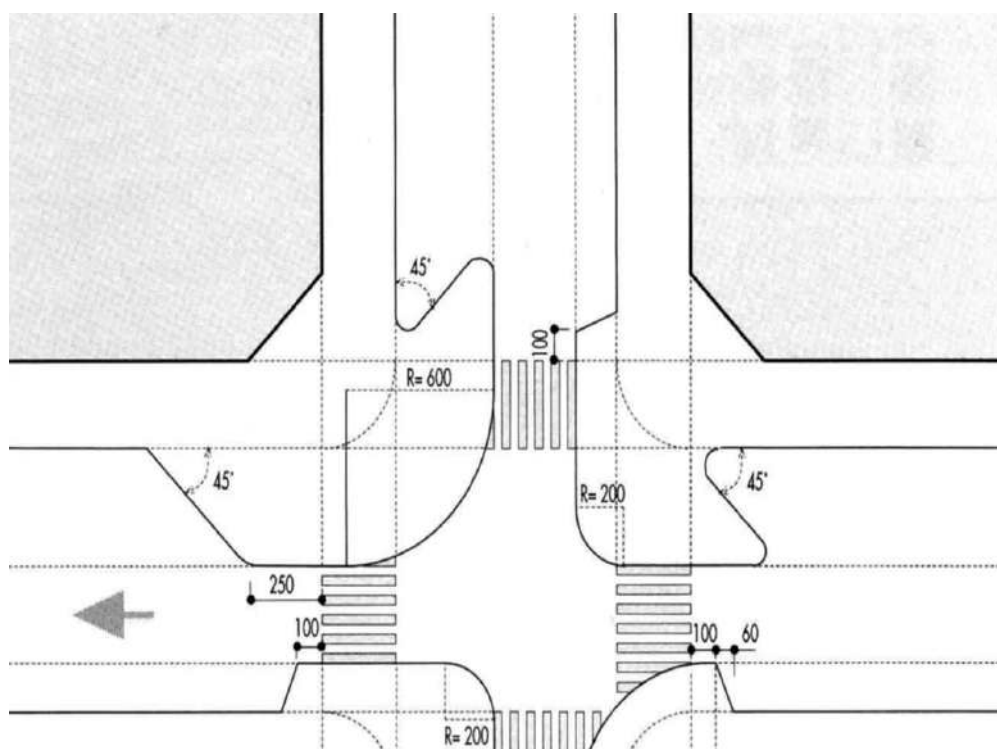
Sin embargo los **refugios (FICHA 7)** isletas se perfilan como una opción adecuada ya que además de solucionar en gran parte nuestro conflicto, tiene un menor coste comparado con otros métodos. Pero que además de poner remedio al problema planteado, traen consigo indirectamente una serie de ventajas nada desdeñables, como puede ser un efecto reductor de la velocidad como consecuencia del estrechamiento producido. Es ésta, además, una medida que puede aplicarse a lo largo de toda la travesía.



Cuando la travesía es una vía primaria rápida con lo que el control de semáforos puede resultar peligroso e inapropiado, las **pasarelas peatonales y pasos bajo nivel** son una buena alternativa para solucionar esta problemática. Aún así debido a su alto coste de construcción son sólo apropiados cuando altos volúmenes peatonales intenten cruzar vías con mucho tráfico.

Además, como cualquier método de segregación, es muy restrictivo, con lo cual sólo lo emplearemos cuando sea estrictamente necesario.

Otro elemento que se puede emplear son las **orejas (FI-CHA 8)**. Este dispositivo además de facilitar el cruce de los peatones, impide el aparcamiento ilegal en las esquinas y tiene un efecto reductor de la velocidad gracias al estrechamiento que produce en la calzada. No será la solución fundamental para atajar este problema, pero puede aplicarse combinado con otras, obteniéndose resultados muy satisfactorios.



6.3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas

La solución más adoptada y que ha arrojado muy buenos resultados es la creación de **carriles bici**. Es una medida que respeta el medioambiente y que disminuye el riesgo de accidentes. Será pues la solución escogida siempre que sea posible.

A continuación mostramos un cuadro en el que se muestran los diferentes tipos de vías ciclistas:

Vía ciclista	Vía específicamente acondicionada para el tráfico de ciclos, con la señalización horizontal y vertical correspondiente, y cuyo ancho permite el paso seguro de estos vehículos.
Carril-bici	Vía ciclista que discurre adosada a la calzada, en un solo sentido o en doble sentido.
Carril-bici protegido	Carril-bici provisto de elementos laterales que lo separan físicamente del resto de la calzada, así como de la acera.
Acera-bici	Vía ciclista señalizada sobre la acera.
Pista-bici	Vía ciclista segregada del tráfico motorizado, con trazado independiente de las carreteras.
Senda ciclable	Vía para peatones y ciclos, segregada del tráfico motorizado, y que discurre por espacios abiertos, parques, jardines o bosques.

Vemos ahora una serie de fotografías ilustrativas:

Carril-bici construido eliminando uno de los arcenes de la circulación de los automóviles, y separándolo de los otros por una pequeña zona con tierra y plantas



Aquí un bordillo redondeado, de unos 20 cms de altura separa el carril-bici de la calzada.

En los puntos donde hay parada de autobús, el carril-bici tiene allí una especie de bifurcación, pasando por detrás de la parada, al nivel de la acera.



Carril-bici de una nueva calle alejada del centro de la ciudad.

Discurre junto a una zona ajardinada, y está protegido por un grueso bordillo.



En este caso los bordillos están muy separados y podría estacionarse un coche «en batería».



Este carril-bici cuenta con separación ajardinada, tanto de la calzada como de la acera para los peatones.

Se trata de un carril-bici que tiene diversas soluciones en su recorrido. En este caso está protegido por pivotes redondos.



Este carril discurre enteramente por la plataforma de la acera.

Aunque la acera es ancha, tiene muchas terrazas de cafeterías que provocan que los peatones, en la mayoría de las ocasiones, anden por el carril-bici.

6.4. Movimientos de giro a izquierdas

Hemos escogido cuatro posibles soluciones para los conflictos en los movimientos de giro: canalización, semaforización, prohibición de giro y rotondas.

La **canalización** es una solución muy versátil que se puede aplicar a un amplio rango de circunstancias, pero tiene un gran inconveniente, como es el ensanchamiento local que necesita para llevarse a cabo y que hace que muchos conductores intenten adelantar en ese tramo consiguiéndose el efecto contrario de nuestro objetivo fundamental que nunca deberemos perder de vista: la reducción de la velocidad en las travesías para evitar accidentes. Será un elemento a tener en cuenta pero no el más importante.

La **semaforización** funciona bien si la travesía es una vía con altas capacidades donde las velocidades son bajas, pero si se trata de una vía primaria rápida no será conveniente utilizarla. En el primer caso esta opción será preferible a las rotondas en donde existen altos flujos de ciclistas.

Podemos distinguir entre reguladores de tiempos fijos o reguladores de tiempos variables.

REGULADORES DE TIEMPOS FIJOS

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. A continuación explicamos dos tipos de reguladores de tiempos variables:

- **Semáforos semiaccionados:** los semáforos situados en intersecciones aisladas y cuyos cambios obedecen a las variaciones que se producen en el tráfico se llaman «accionados». Pueden o no estar accionados por todo el tráfico y entonces se les denomina «semiaccionados», porque solamente tienen en cuenta una parte del tráfico, generalmente la menos importante. Este tipo de regulación suele instalarse cuando se trata de un cruce de una calle de relativa importancia con otra, que se considera menos importante. Los detectores se colocan en la vía secundaria y el regulador da paso libre a dicha vía siempre que, además de producirse una detención, se haya agotado el tiempo mínimo de verde asignado a la vía principal. Un caso especial de funcionamiento semiaccionado es el de paso de peatones con pulsador, en el que el tráfico secundario está constituido por vian-dantes.
- **Semáforos accionados:** en los semáforos accionados, todo el tráfico que llega a la intersección es detectado y los tiempos se reparten de acuerdo con unos determinados criterios. Es posible, con este tipo de regulación, fijar entre ciertos límites algunas de las partes que componen el ciclo total.

COMPARACIÓN ENTRE LOS SEMÁFOROS ACCIONADOS Y LOS NO ACCIONADOS

Siempre que sea aconsejable la instalación de semáforos, es preferible que su regulación, al menos en cierta medida, pueda depender del tráfico.

Un ejemplo claro en el que debe escogerse el semáforo accionado es el de aquellos puntos en los que la instalación

viene obligada exclusivamente por los peatones y éstos pasan a intervalos muy regulares.

A pesar de todo, conviene poner de manifiesto que los semáforos no accionados tienen algunas ventajas:

- a) Proporcionan una mejor coordinación con los de las intersecciones adyacentes, debido a la constancia de su ciclo y su reparto.
- b) El funcionamiento de los semáforos no se ve nunca afectado por anomalías en el detector, como pueden ser unas obras o un vehículo averiado.
- c) En general ofrecen peor resultado en lugares donde constantemente hay grandes masas de peatones.
- d) Normalmente son más económicos.

Como contrapartida de lo anterior se puede indicar una serie de ventajas a favor de los semáforos accionados. Entre ellas destacan las siguientes:

- a) Son más eficaces cuando existen fluctuaciones de tráfico de previsión imposible o difícil.
- b) Pueden ser mejores en intersecciones donde haya movimientos esporádicos o cuya intensidad varíe mucho a lo largo del día.
- c) Su rendimiento es claramente mejor en los cruces de vías de muy poca importancia con otras que la tienen relativamente grande.
- d) En los lugares donde los semáforos de tiempos fijos deben ser puestos en destellos durante varias horas por falta de tráfico, los accionados son más adecuados.

El medio más restrictivo de solucionar los conflictos en los movimientos de giro es la **prohibición de giro**. Esta solución la emplearemos allí donde el tráfico que gira esté involucrado en un número representativo de accidentes en relación a los volúmenes de tráfico o cuando un giro sea especialmente peligroso, como pueden ser los de visibilidad restringida. Pero la aplicación de esta opción no se debe rea-

lizar de manera aislada, sino que debe ir acompañada de un paquete de medidas para que el problema no se transfiera a otra zona.

En aquellos lugares donde se requiera una alta capacidad, la solución adoptada será la **rotonda**. Allí donde se ubiquen deberemos reducir previamente la velocidad que llevan los vehículos en la travesía si ésta es demasiado elevada, de manera que al llegar a la rotonda no se provoquen accidentes muy frecuentes por este motivo. En zonas donde coexistan vehículos motorizados y no motorizados será preferible la aplicación de semáforos debido a la diferencia de velocidades.

6.5. Vehículos estacionados

Para este problema proponemos dos soluciones: **controles de estacionamiento y provisión de estacionamiento**. Ambas medidas son complementarias. Una reducción del ancho de las calzadas y asignación del espacio extra para áreas de estacionamiento «fuera de la vía», ayudará a los peatones a cruzar y permitirá que las maniobras sean hechas de forma más segura.

Hay que tener cuidado a la hora de planificar los lugares de estacionamiento ya que, en caso contrario, podemos crear conflictos en áreas limítrofes. Los controles de estacionamiento disminuyen algunas modalidades de aparcamiento como el de larga duración. Es fundamental garantizar su correcto cumplimiento mediante multas, grúas, cepos y sobre todo, con la debida concienciación ciudadana. Con el objeto de evitar el estacionamiento en doble fila, es recomendable el uso del aparcamiento al tresbolillo.

6.6. Mala visibilidad debido a estacionamientos

Para evitarla será necesario unos estrictos **controles de estacionamiento** mediante los métodos expuestos en el apartado anterior.

6.7. Condiciones de iluminación deficientes

La solución a este problema es clara: aplicación de **iluminación y señalizaciones/marcas reflectantes (FICHA 12)**. También en este caso son medidas complementarias.

La instalación de una buena iluminación contribuye a la reducción de accidentes durante la noche. Pero es fundamental el buen mantenimiento de la misma porque una iluminación deficiente puede provocar el efecto contrario al deseado, es decir, resultar peligrosa.

6.7.1. *Alumbrado ornamental*

Este tipo de alumbrado tiene, además de un fin funcional, una finalidad artística u ornamental, es decir, que pretenden realzar una estética ligada al objeto que trata de iluminar, sin que se produzca deterioro del mismo ni de su entorno.

Los niveles de iluminancia son los propios de una observación sin prisas y en situación de tranquilidad, por lo que no será necesario que sean muy elevados.

La disposición de las luminarias puede ser:

- En torres
- En hileras
- Disposiciones varias con fijación en paredes o tejados
- Disposición de luminarias empotradas.

Conflictos con los vehículos de emergencia

La instalación de lomos u otros dispositivos para calmar el tráfico en calles transitadas regularmente por bomberos y otros vehículos de emergencia puede requerir trabajo adicional.

Los camiones de bomberos, al igual que otros vehículos, pueden tener que reducir la velocidad para ir por encima o rodear estos dispositivos. El añadir unos segundos al tiempo que le toma a un conductor ordinario llegar a algún lugar no es un problema grave, pero añadir unos segundos al tiempo que le lleva a los bomberos llegar a un incendio o a una persona lesionada es algo que se debe considerar cuidadosamente. Por esta razón, generalmente, no se deben ubicar lomos en las rutas principales usadas por los vehículos de emergencia.

En el caso de que los citados vehículos tengan que afrontar estos obstáculos, tendrán que reducir la velocidad añadiendo varios segundos a la cantidad de tiempo requerido para alcanzar su destino. Por otro lado, el mejor control de los otros vehículos en general ayuda a los vehículos de emergencia a moverse por las calles más rápidamente, por ejemplo, las orejas ayudan a mantener a los automóviles estacionados alejados de las curvas y, por lo tanto, ayudan a que los camiones de bomberos puedan girar con mayor facilidad.

Pero, ¿cómo se compara el riesgo de un tiempo de respuesta alargado con el riesgo reducido de accidentes causados por el tráfico que circula a velocidades excesivas día tras día? Las velocidades reducidas que resultan del hecho de calmar el tráfico significan menos accidentes y menor gravedad. Los beneficios en la seguridad, al apaciguar el tráfico, están bien establecidos y necesitan pesar frente a los efectos de incrementar el tiempo de respuesta de los vehículos de emergencia.

En el caso de los lomos, podemos adoptar una solución que haga reducir la velocidad diferencialmente a los vehículos normales frente a los de emergencia y/o autobuses en las vías 65 frecuentadas por este tipo de vehículos. Este tipo de dispositivo recibe el nombre de lomo combinado y su descripción y figura se encuentran en el **ANEXO I: FICHA 4**.

Accesibilidad

8.1. Introducción

La accesibilidad es una característica del urbanismo, edificaciones, transporte, sistemas y medios de comunicación sensorial, que permite su uso con independencia de limitaciones físicas, psíquicas o sensoriales.

Lo que se pretende en este punto es dar una serie de recomendaciones para evitar, en la medida de lo posible, las barreras que dificultan la vida de las personas discapacitadas. Entendemos por barrera todo aquel impedimento, traba u obstáculo que limite o impida el acceso, libertad de movimientos, estancia o circulación con seguridad.

Cuando queramos aplicar la accesibilidad en lugares específicos, de carácter monumental o histórico, deberá hacerse bajo criterios compatibles con los antecedentes y contextos, tanto a nivel de forma, como de diseño y materiales de acabado. De la misma forma debe respetarse el carácter propio del paraje en entornos naturales.

Para lograr una buena interacción de la persona con el entorno, debe existir un equilibrio estético-funcional; la seguridad en los recorridos debe quedar garantizada a través de

una organización clara y sistemática de los distintos flujos de circulación; las soluciones deben estar integradas y estandarizadas; debe haber áreas de aparcamiento próximas y bien señalizadas y la señalización ha de ser lo más clara y completa posible.

8.2. Tipos de dificultades más comunes

Podemos dividir los tipos de dificultades en cinco grupos:

1. **De maniobra:** limitan la capacidad de acceder a los espacios y moverse dentro de ellos y afectan especialmente a los usuarios de silla de ruedas.
2. **Para salvar desniveles:** se presentan cuando pretendemos cambiar de nivel o superar un obstáculo aislado dentro de un itinerario horizontal. Afectan a los usuarios de silla de ruedas y a los ambulantes.
3. **De alcance:** surgen como consecuencia de una limitación en las posibilidades de alcanzar objetos y percibir sensaciones. Afectan a usuarios de silla de ruedas, personas de baja talla y a deficientes sensoriales.
4. **De control:** aparecen como consecuencia de la pérdida de capacidad para realizar acciones o movimientos precisos con los miembros afectados. Afectan a los usuarios de silla de ruedas.
5. **De percepción:** a consecuencia de limitaciones en las posibilidades de asimilar mensajes, de interpretar situaciones y de aprender información en diferentes soportes. Afectan a personas con alguna deficiencia mental y aquellas con problemas de orientación y comunicación.

8.3. Posibles medidas para mejorar la accesibilidad

Las medidas de accesibilidad aplicadas inciden en los diferentes elementos de urbanización, tales como banda de paso mínima en aceras, pendientes longitudinales y transversales,

rampas, desniveles, protección de alcorques, rejillas, pavimentos, vados en pasos peatonales, escaleras, pasamanos, plazas de aparcamiento reservadas, mobiliario urbano, protección y señalización de obras en vía pública y señalización.

- **Preferencia del peatón frente al tráfico rodado.**

1. Ensanche de las aceras a fin de evitar el aparcamiento en segunda fila así como la invasión de la acera por parte de los vehículos. Es ésta, además, una medida que favorece nuestro objetivo, la reducción de la velocidad en travesías.
2. Recuperación de zonas ganadas al tráfico rodado por medio de la creación de zonas estanciales en la confluencia de varias calles en antiguos espacios ocupados por vehículos.
3. Ubicación de pasos peatonales en las esquinas señalizados mediante pavimento de textura y color diferenciado en las aceras y mediante pavimento de color contrastado.
4. Ampliación de la anchura de aceras en las esquinas lo que favorece la amplitud y visibilidad. Disminuye así el ancho de calzada a atravesar.

- **Intervención sobre el tráfico rodado.**

1. Ejecutar los vados o pasos para acceso y salida de vehículos a los garajes de los inmuebles de modo que no supongan una barrera para el peatón.
2. Ubicación de plazas de aparcamiento reservadas para personas con minusvalías, estando convenientemente señalizadas.

- **Pavimentación y materiales.**

Aplicación de pavimentos con cambios de textura y de color que son de gran ayuda sobre todo para personas con alguna discapacidad visual. Se ha de prestar especial atención a la calidad de los materiales así como a la adecuada textura superficial de los mismos. Su idoneidad reside en su carácter antideslizante, en seco y en mojado, así como en la citada ejecución, evitándose irregularidades.

- **Suavizado de pendientes.**

Suavizar las pendientes longitudinales, procurando alcanzar en cada tramo de vía los valores mínimos posibles en función de la topografía de la zona que posibilite recorridos accesibles de forma generalizada.

- **Mejora del alumbrado.**

Mejorando el alumbrado existente e incorporando nuevo, se incrementará la seguridad y el confort.

- **Incorporación de vegetación.**

La vegetación es un elemento fundamental para la mejora de la imagen del área de actuación además de servirnos en nuestro propósito de calmar el tráfico.

- **Mejora del mobiliario urbano.**

1. Ubicación del mobiliario allí donde no suponga un obstáculo o reduzca el ancho útil de acera.
2. Protección de los alcorques de los árboles.
3. Ubicación no intrusiva de las señales de tráfico.
4. Instalación de semáforos dotados con megafonía en las confluencias más importantes.
5. Ubicación de algunas señales de tráfico en las fachadas para evitar que constituyan una barrera arquitectónica vertical.

- **Creación de áreas estanciales.**

Recuperación de espacios en cruces de calles y puntos singulares dando lugar a pequeñas áreas estanciales dotadas de bancos y plantaciones.

8.4. Señalización

Es fundamental colocar las señales en zonas en las que puedan ser captadas por personas con problemas de comunicación sensorial, de percepción o desorientadas, pero a su vez, no deben interferir con los flujos en los sistemas de circulación.

La incorporación de franjas-guía en el pavimento con diferentes texturas que indiquen movilidad o detenimiento, así como semáforos con señales sonoras, ayudarán en gran medida a las personas invidentes.

- **Medidas a adoptar en señalización**

1. Indicadores acústicos y visuales.
2. Paneles informativos en altorrelieve y braille.
3. Franjas guía de encaminamiento con texturas y colores diferenciados.

8.5. Seguridad

La seguridad para una persona con movilidad reducida a menudo depende de un adecuado mantenimiento de los puntos de paso y del correcto diseño y protección de los itinerarios de circulación peatonal.

La seguridad para una persona con deficiencia auditiva reside en la posibilidad de remitirse a mensajes e informaciones visuales.

La seguridad para una persona con deficiencia visual reside en una organización racional del espacio, sin obstáculos imprevistos no detectables, una adecuada iluminación de la señalización, la disposición de rótulos en alto y braille, la disposición de franjas-guía de encaminamiento, así como la prestación de mensajes sonoros.

- **Medidas para mejorar la seguridad**

1. Instalar sistemas de alarmas sonoras y visuales.
2. Adecuado anclaje de mobiliario y equipamiento pesado.
3. Anclaje firme de pasamanos y barandillas.
4. Señalización y balizamiento de obras en la vía pública.

Anexo I

Fichas técnicas

En este anexo mostraremos los diferentes dispositivos que podremos aplicar para reducir la accidentalidad en las travesías.

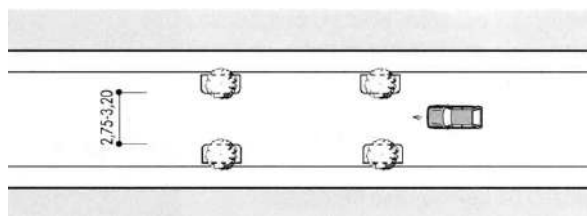
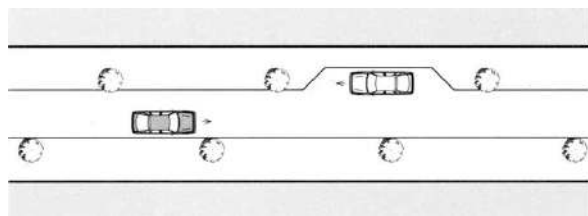
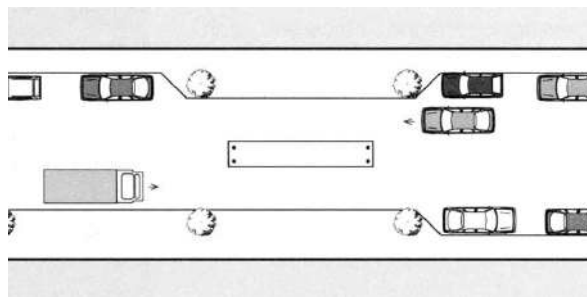
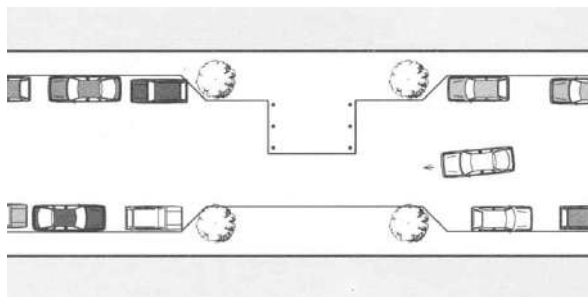
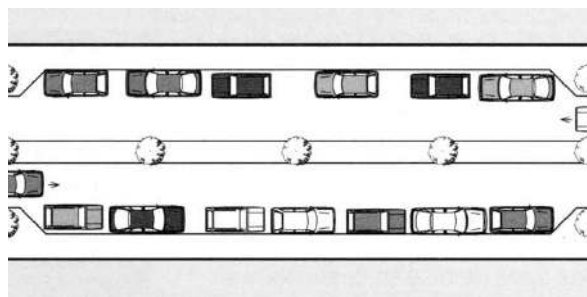
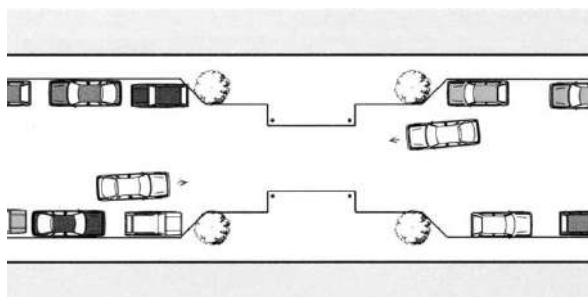
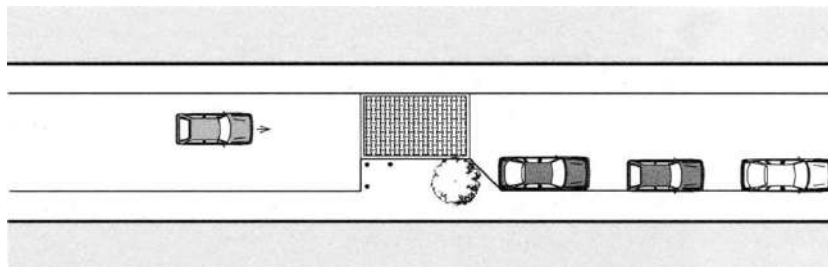
La forma de hacerlo será mediante una serie de fichas técnicas en las que podremos ver la descripción del elemento analizado, así como sus dimensiones y alguna figura aclaratoria.

FICHA 1

ESTRECHAMIENTO DE CARRILES

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
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 arbola-miento para transformar el aspecto general de la vía.	Anchura del estrechamiento para el paso de 2 vehículos a la vez: 4 metros. Anchura del estrechamiento para el paso de un único vehículo: 2,75-3,20 metros. Por encima de los 4,5 metros de anchura el efecto reductor de la velocidad prácticamente desaparece. 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.

FIGURA



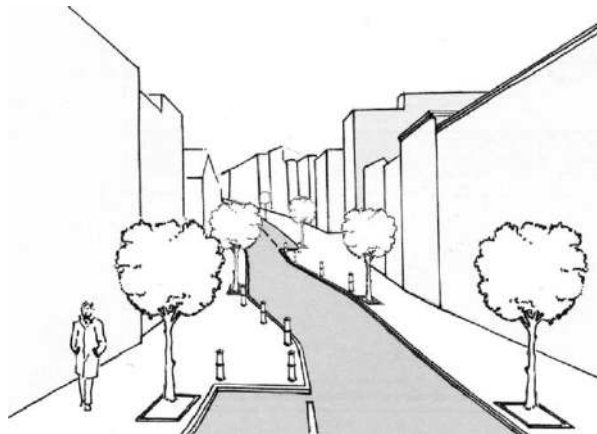
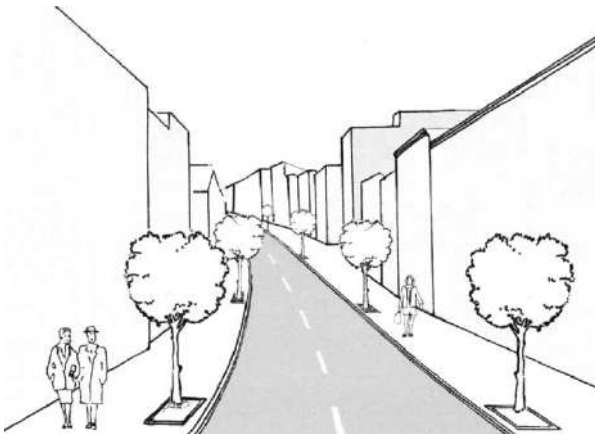
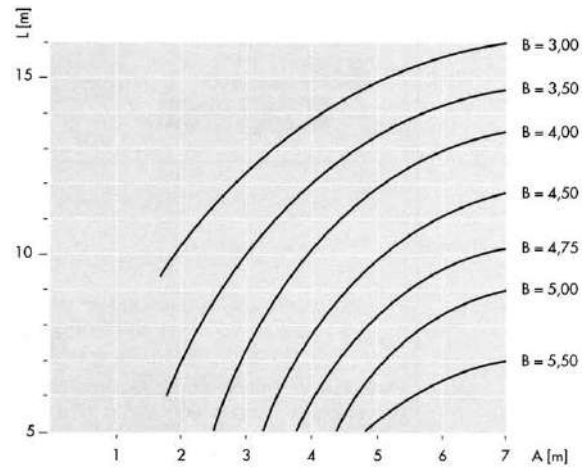
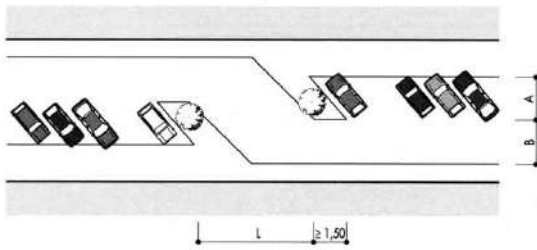
FICHA 2

ZIG-ZAG

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES																																																																	
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.	<table><tr><th colspan="5">Dimensiones para zig-zag según la norma suiza</th></tr><tr><th>Tipo de cruce (B_v+T_v)/L_v</th><th>B_v (m)</th><th>T_v (m)</th><th>L_v (m)</th><th>E_v (m)</th></tr><tr><td>5/10</td><td>3,20</td><td>1,80</td><td>10,00</td><td>2,00</td></tr><tr><td>6,5</td><td>4,00</td><td>2,00</td><td>5,00</td><td>2,00</td></tr><tr><td>6/9</td><td>3,50</td><td>2,50</td><td>9,00</td><td>4,00</td></tr><tr><td>7/6</td><td>4,00</td><td>3,00</td><td>6,00</td><td>3,00</td></tr><tr><td>7/10</td><td>3,50</td><td>3,50</td><td>10,00</td><td>4,00</td></tr><tr><td>8/11</td><td>3,50</td><td>4,50</td><td>11,00</td><td>4,50</td></tr><tr><td>9,5</td><td>5,00</td><td>4,00</td><td>5,00</td><td>4,00</td></tr><tr><td>9/9</td><td>4,00</td><td>5,00</td><td>9,00</td><td>5,00</td></tr><tr><td>9/12</td><td>3,50</td><td>5,50</td><td>12,00</td><td>5,50</td></tr><tr><td>10/6</td><td>5,00</td><td>5,00</td><td>6,00</td><td>3,00</td></tr><tr><td>10/9</td><td>4,00</td><td>6,00</td><td>9,00</td><td>6,00</td></tr></table> Norma suiza para el dimensionamiento de zig-zags.	Dimensiones para zig-zag según la norma suiza					Tipo de cruce (B_v+T_v)/ L_v	B_v (m)	T_v (m)	L_v (m)	E_v (m)	5/10	3,20	1,80	10,00	2,00	6,5	4,00	2,00	5,00	2,00	6/9	3,50	2,50	9,00	4,00	7/6	4,00	3,00	6,00	3,00	7/10	3,50	3,50	10,00	4,00	8/11	3,50	4,50	11,00	4,50	9,5	5,00	4,00	5,00	4,00	9/9	4,00	5,00	9,00	5,00	9/12	3,50	5,50	12,00	5,50	10/6	5,00	5,00	6,00	3,00	10/9	4,00	6,00	9,00	6,00
Dimensiones para zig-zag según la norma suiza																																																																		
Tipo de cruce (B_v+T_v)/ L_v	B_v (m)	T_v (m)	L_v (m)	E_v (m)																																																														
5/10	3,20	1,80	10,00	2,00																																																														
6,5	4,00	2,00	5,00	2,00																																																														
6/9	3,50	2,50	9,00	4,00																																																														
7/6	4,00	3,00	6,00	3,00																																																														
7/10	3,50	3,50	10,00	4,00																																																														
8/11	3,50	4,50	11,00	4,50																																																														
9,5	5,00	4,00	5,00	4,00																																																														
9/9	4,00	5,00	9,00	5,00																																																														
9/12	3,50	5,50	12,00	5,50																																																														
10/6	5,00	5,00	6,00	3,00																																																														
10/9	4,00	6,00	9,00	6,00																																																														

FIGURA

Norma alemana para el dimensionado de zig-zags.



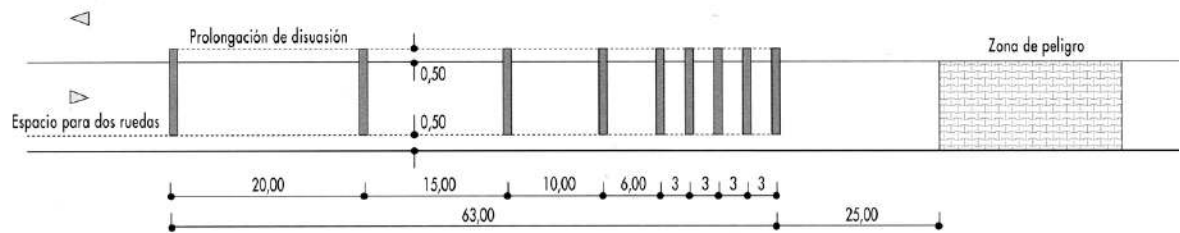
FICHA 3

FRANJAS TRANSVERSALES DE ALERTA

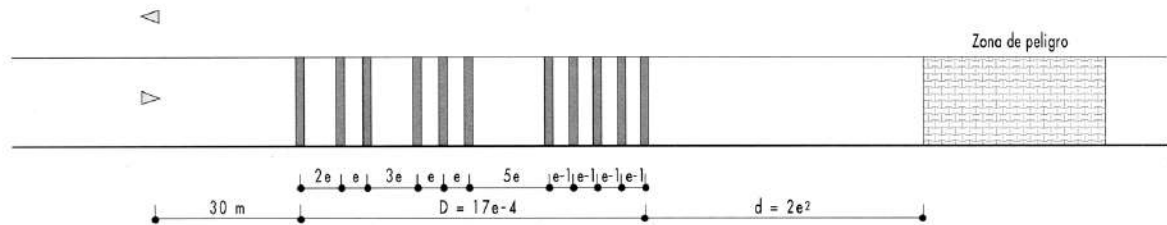
DESCRIPCIÓN
Su objetivo es advertir al conductor con antelación de la conveniencia de reducir la velocidad para eludir que el dispositivo transmita vibraciones o ruido derivados de su acción sobre el sistema de amortiguación del vehículo. Pueden estar formadas por resaltes transversales continuos, pavimentación rugosa o resaltes discontinuos del tipo de las denominadas chinche-tas. Parece cierto que fuera de ciertos límites razonables, podrían producir daños a vehículos. También pueden repercutir sobre la distribución de las ve-locidades, incrementando la dispersión.

DIMENSIONES Y FIGURA

Franjas transversales reductoras de velocidad. Dos modalidades utilizadas en Francia.



a) Para áreas urbanas.



b) Para carreteras.

El Ministerio de Transportes francés recomienda tres configuraciones diferentes según la velocidad dominante en el tráfico con las dimensiones del siguiente cuadro (cada franja tiene una anchura de 0,5 m):

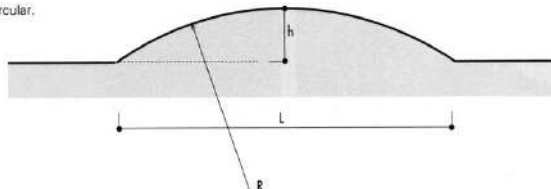
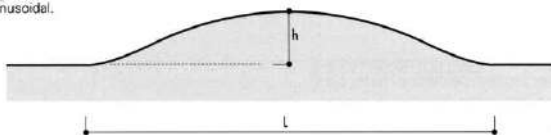
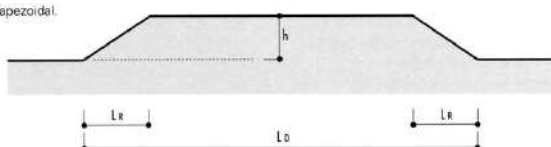
V 15	e	D	d
V15 < 80	5 m	81 m	50 m
80 < 15 < 100	6 m	98 m	72 m
V 15 < 100	7 m	115 m	98 m

Fuente: CETUR, 1989

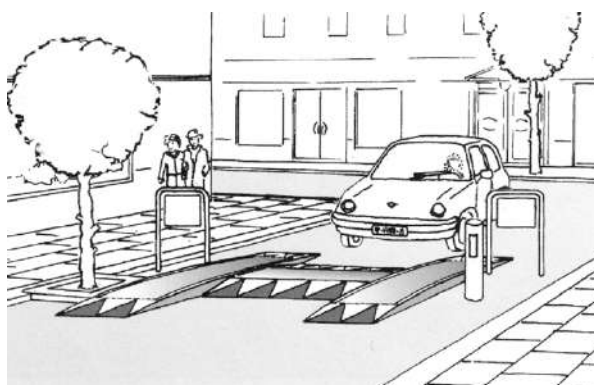
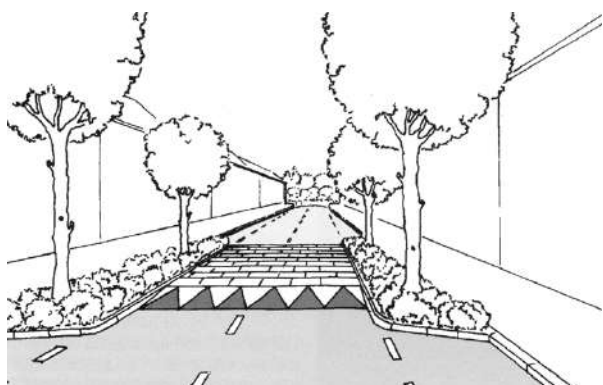


FICHA 4

LOMOS

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES																																																																			
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. En nuestro caso podremos emplear estos dispositivos si se da alguna de las siguientes situaciones: – Travesía con baja IMD. – Velocidades: 30-40 Km/h. – Travesía en la que predomina el comercio y hay que otorgar la preferencia al peatón. PROHIBICIÓN DE RALENTIZADORES: – 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 (travesía) 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.	Perfiles de lomo: a) circular.  Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos cilíndricos o de perfil circular. <table><tr><td>Altura (cm.)</td><td>12</td><td>12</td><td>12</td></tr><tr><td>velocidades de diseño (km/h)</td><td>20</td><td>30</td><td>50</td></tr><tr><td>Altura (cm.)</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>Radio (m.)</td><td>11</td><td>20</td><td>113</td></tr><tr><td>Longitud de la cuerda (m.)</td><td>3</td><td>4</td><td>9,5</td></tr></table> b) sinusoidal.  Dimensiones recomendadas en Holanda para lomos sinusoidales y trapezoidales. <table><tr><td></td><td>lomo sinusoidal</td><td>lomo trapezoidal</td></tr><tr><td>velocidades de diseño (km/h)</td><td>20</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>4,80</td><td>12,00</td></tr></table> Fuente: CROW. c) trapezoidal.  Dimensiones recomendadas en Dinamarca para lomos de perfil trapezoidal. <table><tr><td>velocidades de diseño (km/h)</td><td>20</td><td>30</td><td>50</td></tr><tr><td>Altura (cm.)</td><td>10</td><td>10</td><td>10</td></tr><tr><td>Longitud de la rampa</td><td>0,7</td><td>1,0</td><td>2,5</td></tr><tr><td>Gradiente de la rampa (en milésimas)</td><td>140</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></table> Fuente: Vejdirektoratet. Con las dimensiones señaladas, los vehículos que sobrepasen en más de 5 km/h las velocidades de diseño sufrirán cierta incomodidad.	Altura (cm.)	12	12	12	velocidades de diseño (km/h)	20	30	50	Altura (cm.)	10	10	10	Radio (m.)	11	20	113	Longitud de la cuerda (m.)	3	4	9,5		lomo sinusoidal	lomo trapezoidal	velocidades de diseño (km/h)	20	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	4,80	12,00	velocidades de diseño (km/h)	20	30	50	Altura (cm.)	10	10	10	Longitud de la rampa	0,7	1,0	2,5	Gradiente de la rampa (en milésimas)	140	100	40	Longitud del desarrollo (m.)	4	4	4
Altura (cm.)	12	12	12																																																																	
velocidades de diseño (km/h)	20	30	50																																																																	
Altura (cm.)	10	10	10																																																																	
Radio (m.)	11	20	113																																																																	
Longitud de la cuerda (m.)	3	4	9,5																																																																	
	lomo sinusoidal	lomo trapezoidal																																																																		
velocidades de diseño (km/h)	20	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	4,80	12,00																																																																	
velocidades de diseño (km/h)	20	30	50																																																																	
Altura (cm.)	10	10	10																																																																	
Longitud de la rampa	0,7	1,0	2,5																																																																	
Gradiente de la rampa (en milésimas)	140	100	40																																																																	
Longitud del desarrollo (m.)	4	4	4																																																																	

FIGURA



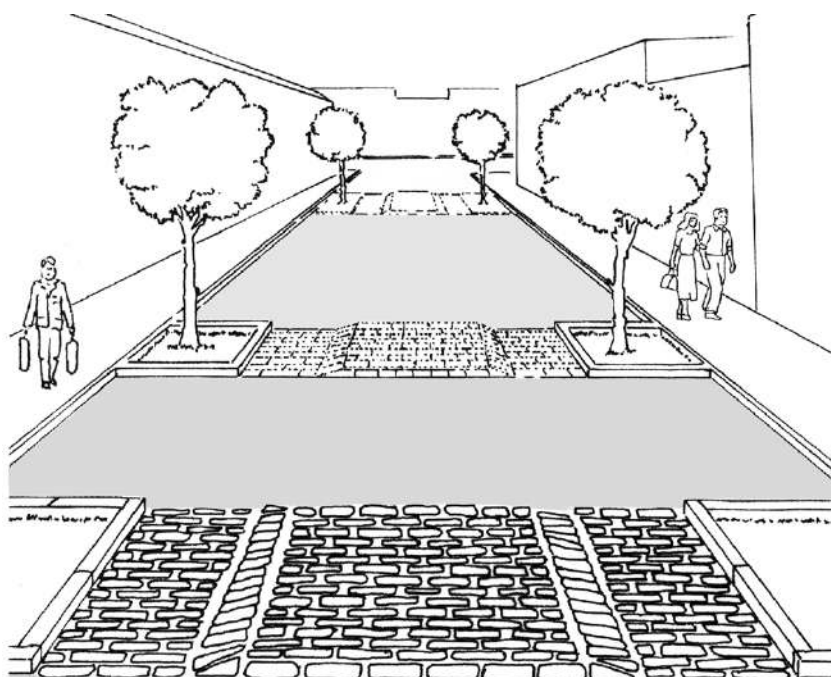
LOMO COMBINADO

FICHA 5

ALMOHADAS

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
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.	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

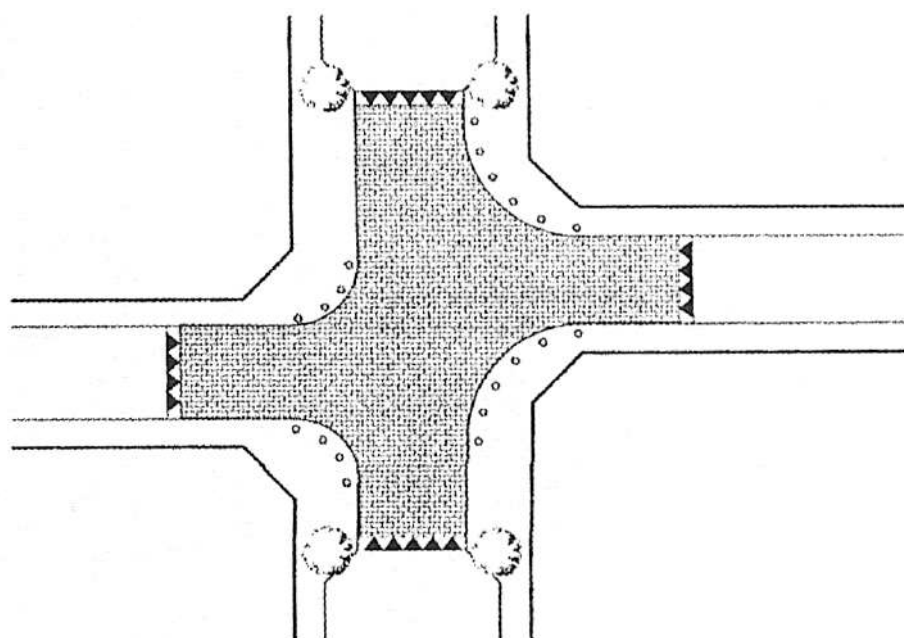
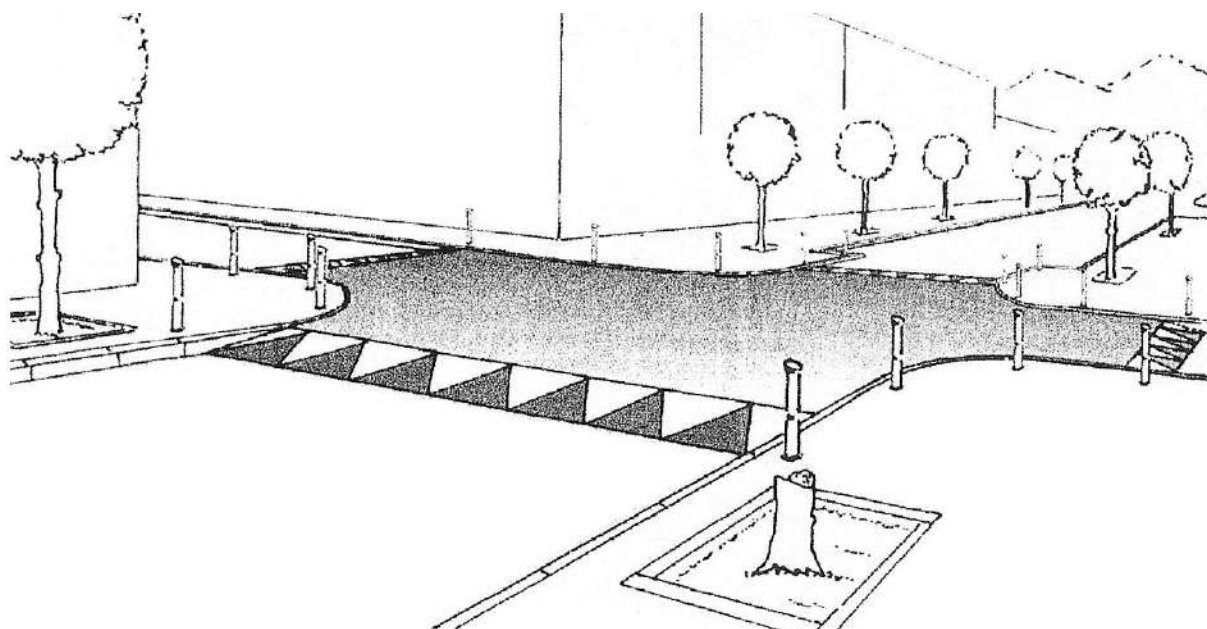


FICHA 6

MESETAS Y PLATAFORMAS

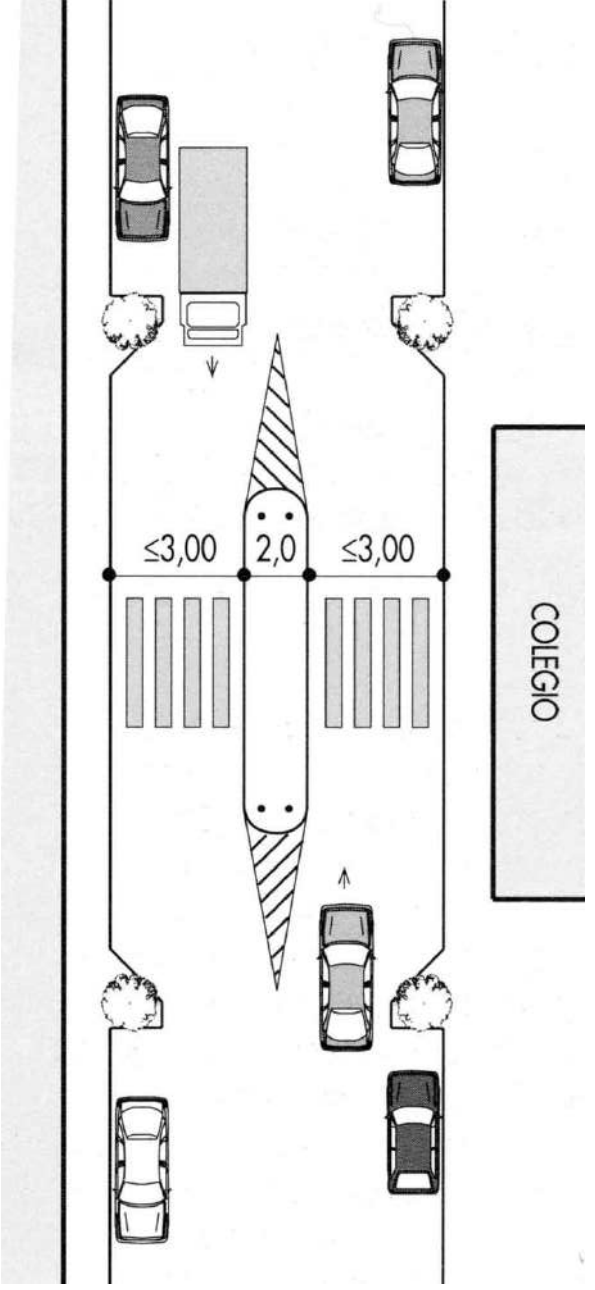
DESCRIPCIÓN
Podrían ser considerados como lomos expandidos o prolongados, especialmente de los de tipo trapezoidal que disponen también de una parte plana en la coronación. Facilitan el cruce peatonal pero son propensas al aparcamiento ilegal que ha de ser evitado con elementos de protección tales como marmolillos.

FIGURA



FICHA 7

REFUGIOS PARA PEATONES

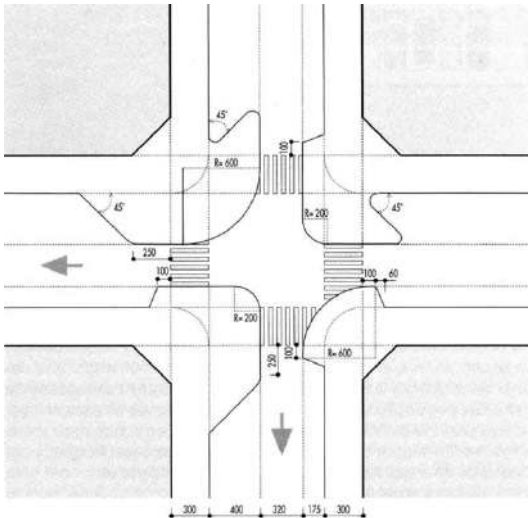
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
En algunos países, los refugios peatonales en las calzadas son un dispositivo de cruce muy frecuente por su idoneidad para intersecciones de escaso flujo peatonal, en donde otros métodos están menos justificados, y por su bajo coste comparativo. Los refugios disminuirían la velocidad de circulación por: • Estrechamiento de la calzada. • Efecto de apilotonamiento por imposibilidad de adelantamiento entre vehículos. • Efecto zig-zag.	 El diagrama ilustra un refugio peatonal en una vía de doble sentido. El refugio central tiene una anchura de 2,0 metros. Los carriles de circulación se estrechan a 3,00 metros a ambos lados del refugio. Se muestran vehículos en ambos sentidos, un autobús detenido y un colegio adyacente.

FIGURA

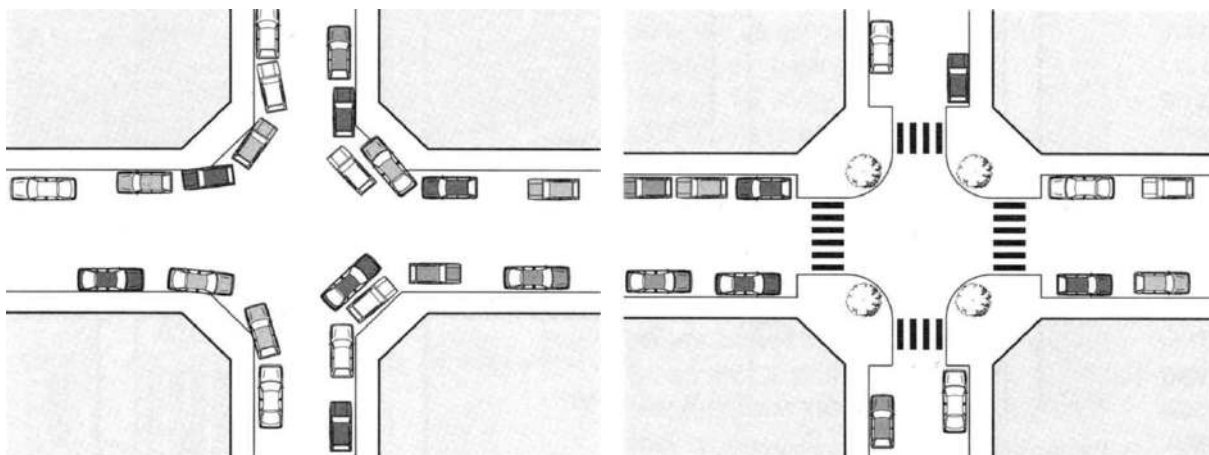


FICHA 8

OREJAS

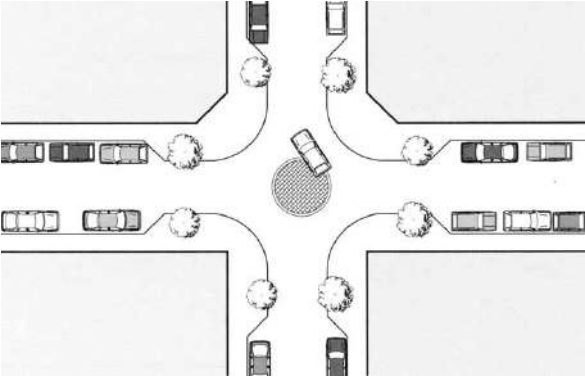
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
Su fin es facilitar el cruce de los peatones, disminuir el peligro de la circulación y el riesgo de los viandantes. El primero de esos objetivos se busca mediante la disminución del espacio que los viandantes han de recorrer en la calzada, y también por la capacidad que tienen las orejas de impedir el aparcamiento ilegal en las esquinas. 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. Pueden servir para acoger parte del mobiliario urbano en las operaciones de reordenación que allanan de obstáculos la banda de circulación peatonal.	Las dimensiones de las orejas dependen de los radios de giro de los vehículos que esté previsto que utilicen la intersección. 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. 

FIGURA



FICHA 9

MINIGLORIETAS

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
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.	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%.  Observaciones: La instalación de elementos verticales en la isleta 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 isleta mediante color y tratamiento superficial diferente. Altura de la cumbre: 0,12 metros. Diámetro de la isleta central igual a la anchura de la calzada,

FIGURA



FICHA 10

DIFERENTE PAVIMENTO

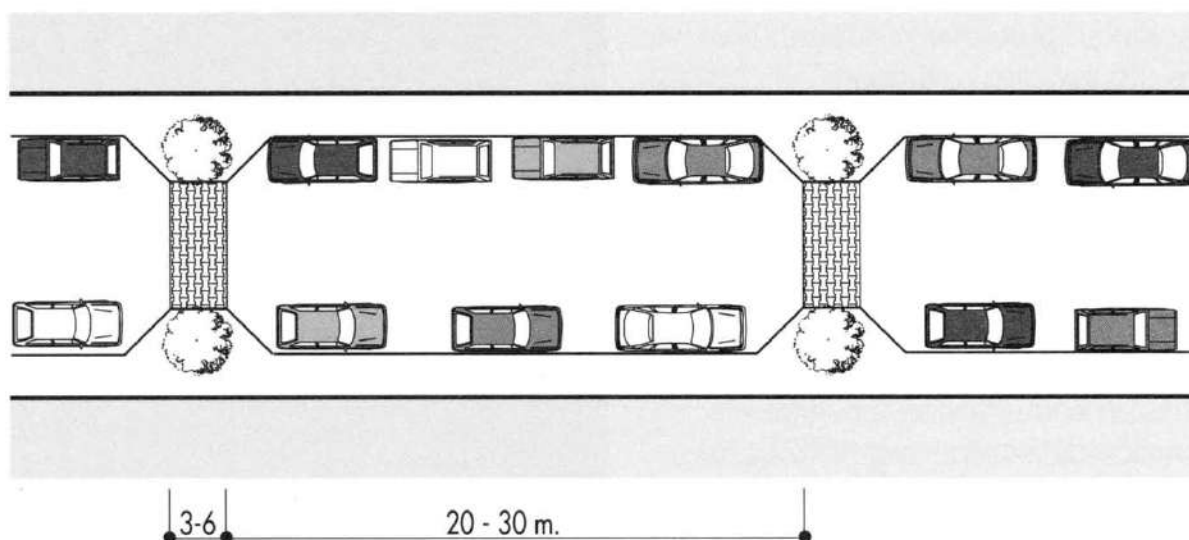
DESCRIPCIÓN

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.

VÍA	REDUCCIÓN DE VELOCIDAD (km/h)
Buen pavimento	4
Baches pavimentados	6
Buen engravillado	5
Gravilla «término medio»	8
Calamitoso	15

DIMENSIONES Y FIGURA

Tratamiento diferencial de la calzada.



Observaciones:

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.

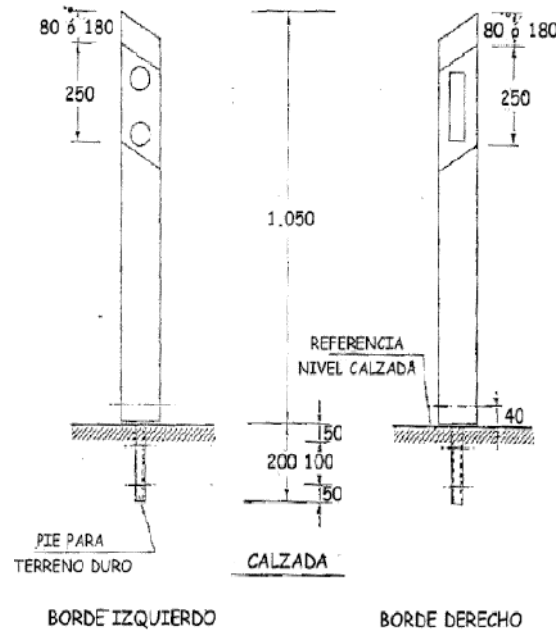
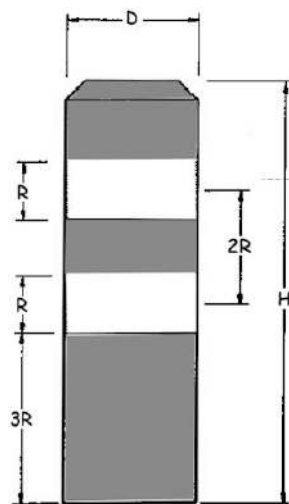
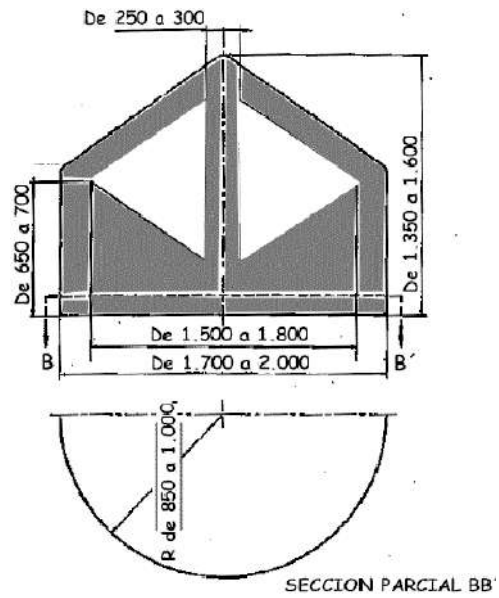
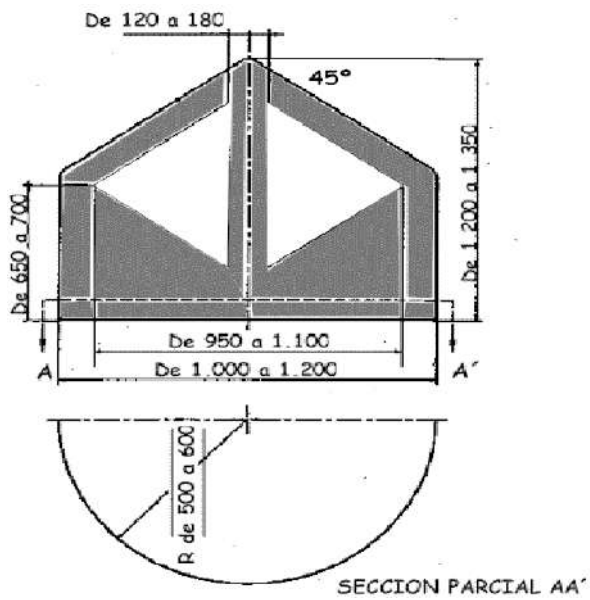
La longitud de las bandas diferenciales (L_1) puede estar entre los 3 y los 6 metros.
La distancia entre las bandas diferenciales (L_2) puede estar entre los 20 y los 30 metros.

FICHA 11

BALIZAMIENTO

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES
HITOS DE VÉRTICE: Elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia. 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. 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.	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. 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. 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.

FIGURA



FICHA 12

ILUMINACIÓN

DESCRIPCIÓN	CRITERIOS DE DISPOSICIÓN
Las travesías se encuentran integradas en el medio urbano, espacio que atiende tanto a las necesidades del peatón como a las del vehículo. Por ello, en el alumbrado urbano de travesías se tendrán en cuenta los criterios del alumbrado de las vías de tráfico rodado y de las vías peatonales, pensando en ambas tipologías simultáneamente. Así, la iluminación en travesías debe procurar: • 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 aledaños. • 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.	DISPOSICIÓN EN TRAMOS RECTOS Vías sin mediana • 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. DISPOSICIÓN EN CURVAS 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.

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

CRITERIOS DE ILUMINACIÓN

Travesías con IMD alta

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.

Travesías con IMD baja

- 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.

Vías en áreas centrales y comerciales

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.

Pasos de peatones a nivel

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.

Pasos de peatones subterráneos

Se iluminarán las superficies verticales, resaltando los colores, para mejorar la identificación de las personas.

Carriles bici

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.

Anexo II

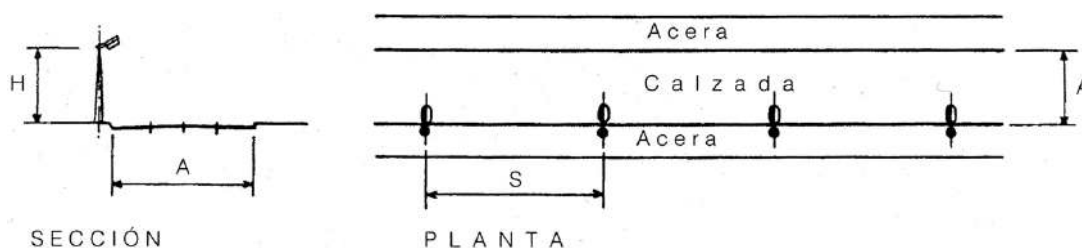
Iluminación

IMPLANTACIÓN DE TRAMOS DE LUZ EN TRAMOS RECTOS

Para vías de tráfico en tramos rectos se considerarán cinco tipos básicos de distribución de los puntos de luz.

1. Unilateral

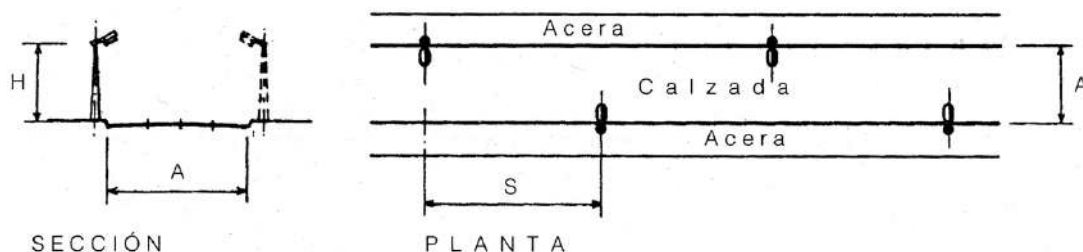
Cuando los puntos de luz se sitúan en un mismo lado de la vía de tráfico. Se utilizará generalmente cuando la anchura A de la calzada sea igual o inferior a la altura H de montaje de las luminarias.



2. Bilateral tresbolillo

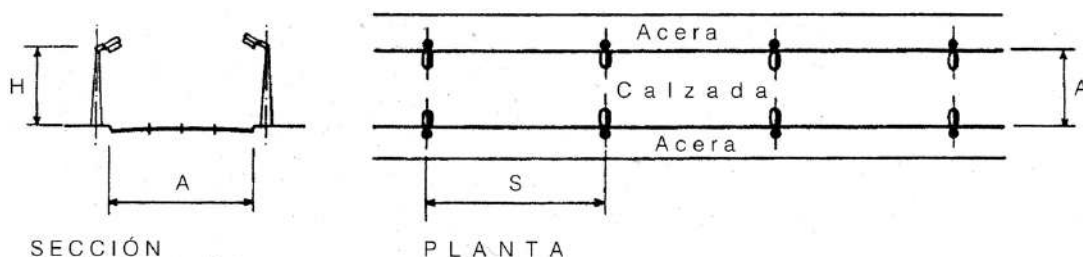
Cuando los puntos de luz se sitúan en ambos lados de la vía de tráfico a tresbolillo o en zig-zag. Se utilizará principal-

mente cuando la anchura de la calzada A sea de 1 a 1,5 veces la altura H de montaje de las luminarias, considerándose más idóneo el intervalo de 1 a 1,3 H .



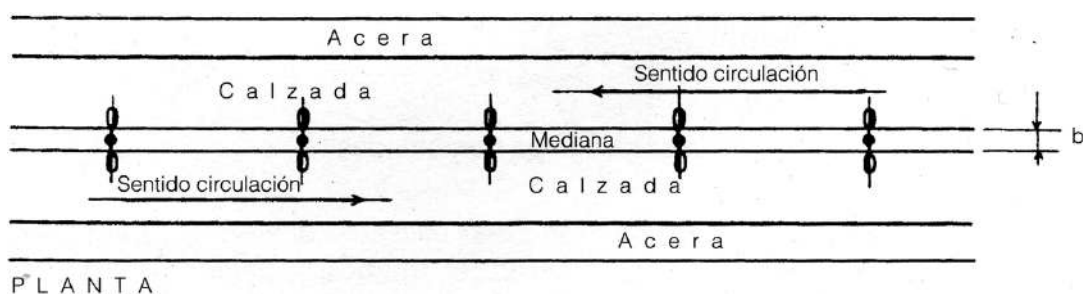
3. Bilateral pareada

Cuando los puntos de luz se sitúan en ambos lados de la vía de tráfico, uno opuesto al otro. Se utilizará normalmente cuando la anchura de la calzada A sea mayor de 1,5 veces la altura H de montaje de las luminarias, considerándose más adecuado utilizarlo cuando la anchura supere 1,3 veces la altura H .

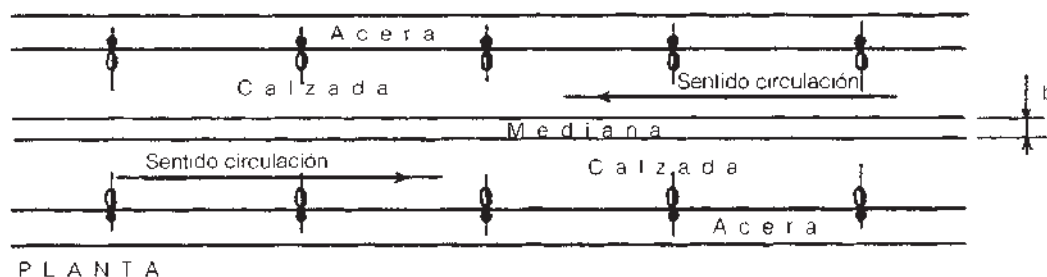


4. Central o axial

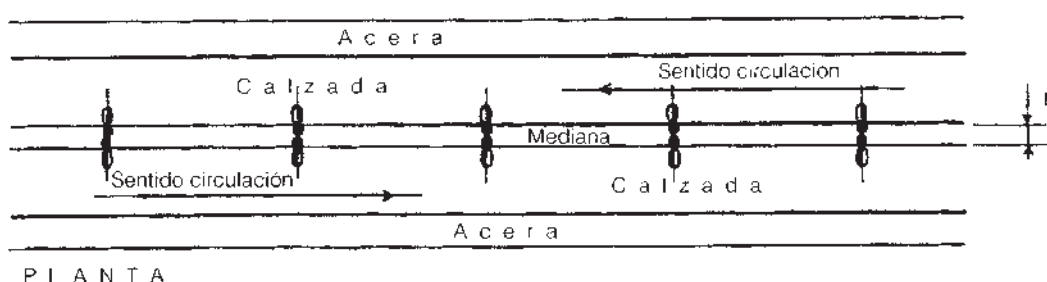
En las vías de tráfico con mediana de separación entre los dos sentidos de circulación, los puntos de luz se implantarán en columnas o báculos de doble brazo, situados en la mediana central, cuando la anchura de ésta esté comprendida entre 1 y 3 metros.



Implantación para valores de b entre 1 y 3 m.



Implantación para valores de b cualesquiera.



Implantación para valores de b mayores de 3 m.

INTERSECCIONES

INTERSECCIONES EN ÁNGULO RECTO

1. Intersecciones en ángulo recto de una calzada iluminada y la otra sin alumbrado

Los vehículos que circulan por una calzada que carece de alumbrado normalmente abordan la intersección con las luces de cruce del vehículo encendidas al objeto de señalar su presencia a los otros automovilistas. Por el contrario, los vehículos que circulan por la calzada iluminada son bien visibles.

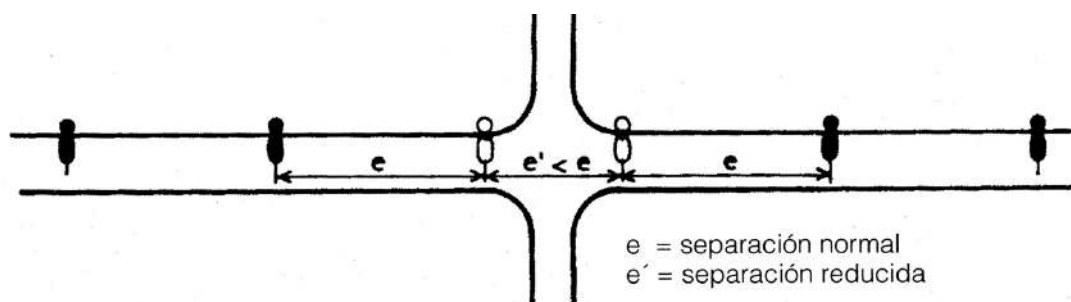
La visibilidad de dichos vehículos se acentúa cuando la distribución luminosa de las luminarias que encuadran o enmarcan la intersección se orienta lo más posible hacia el centro de la intersección de las calzadas, de forma que se produzca una iluminancia vertical elevada sobre el vehículo que circula, facilitando su visibilidad.

Los puntos de luz que delimitan la zona crítica de la intersección (puntos dibujados en blanco) se denominan puntos

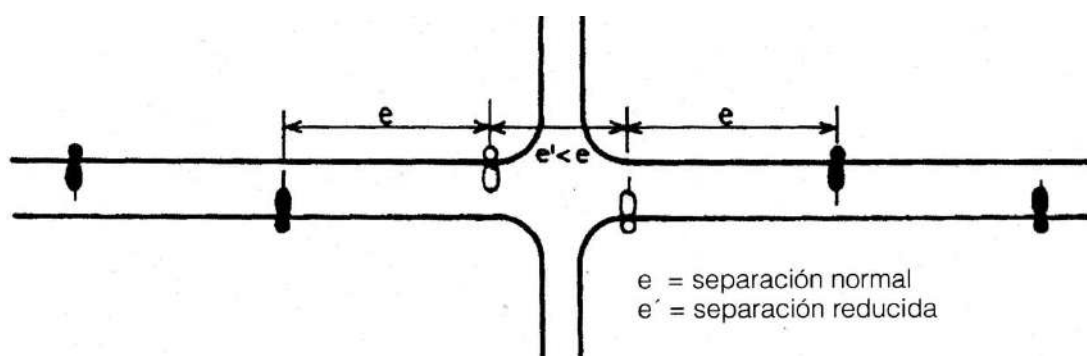
de luz o luminarias básicas ya que en la realización del estudio de iluminación de la intersección se partirá de dichos puntos para la implantación del resto del alumbrado.

Se debe señalar que esta reducción de la separación de los puntos de luz que enmarcan la intersección ($e' < e$) no establece la obligatoriedad de realizar una implantación de los puntos de luz perfectamente simétrica encuadrando la intersección.

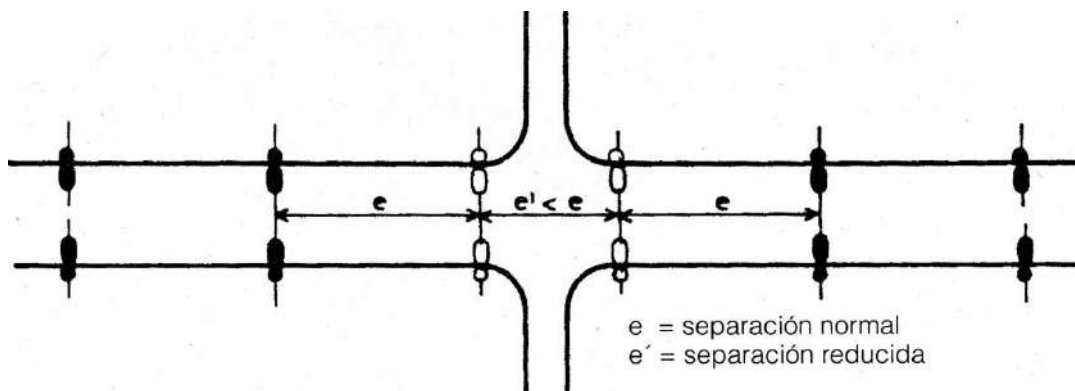
Intersección en ángulo recto: implantaciones recomendadas.



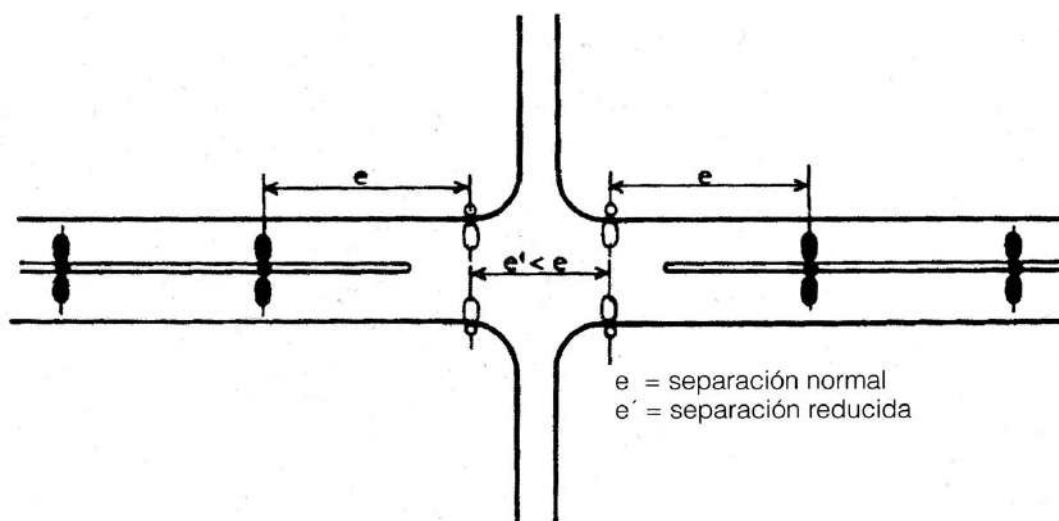
unilateral con soporte equipado con una luminaria.



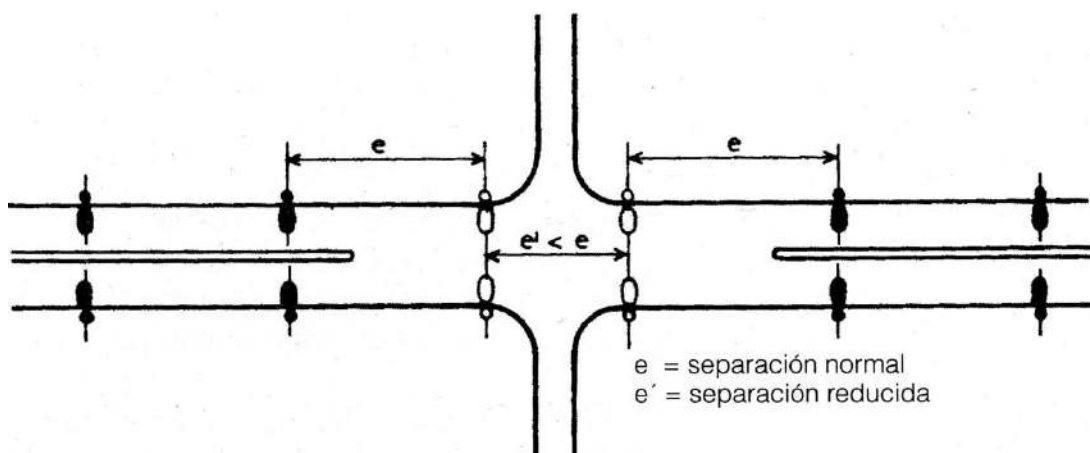
al tresbolillo.



bilateral.



axial o central.



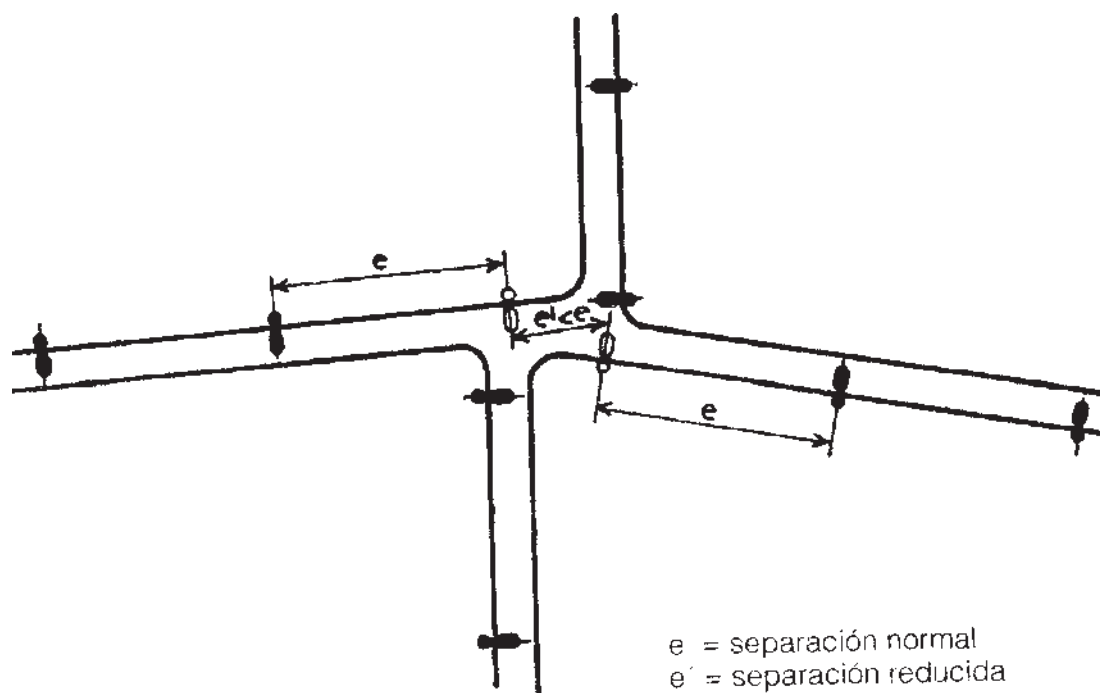
bilateral.

2. Caso particular de intersección en «X» desplazada de una calzada iluminada y la otra sin alumbrado

Los puntos de luz dibujados en blanco en la intersección sirven de base para la implantación del resto.

En este tipo de intersección la solución más adecuada consiste en implantar un punto de luz frente a cada uno de los ejes de las vías de tráfico no iluminadas que confluyen en la intersección (puntos de luz dibujados en blanco). La distribución luminosa de dichos puntos de luz deberá ser idónea al objeto de evitar deslumbramientos.

Los puntos de luz dibujados en blanco en la intersección sirven de base para la implantación del resto.



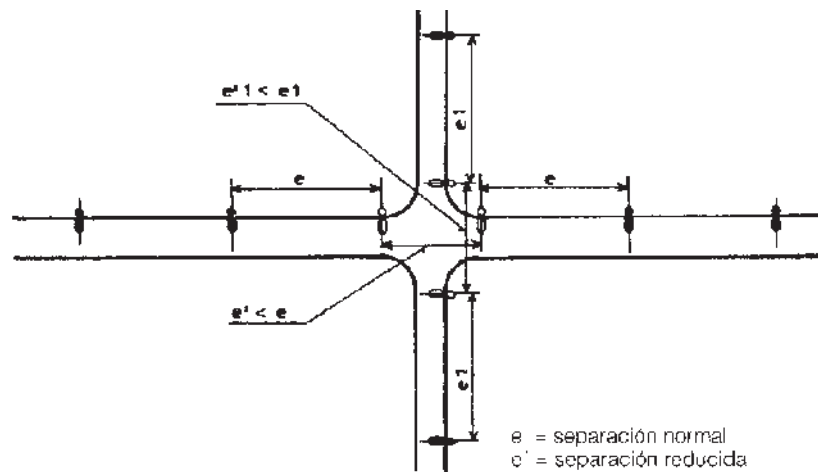
Implantación en «X» desplazada: puede ser útil dotar a los puntos de luz dibujados en blanco de una potencia superior.

3. Intersecciones en ángulo recto con las dos calzadas iluminadas

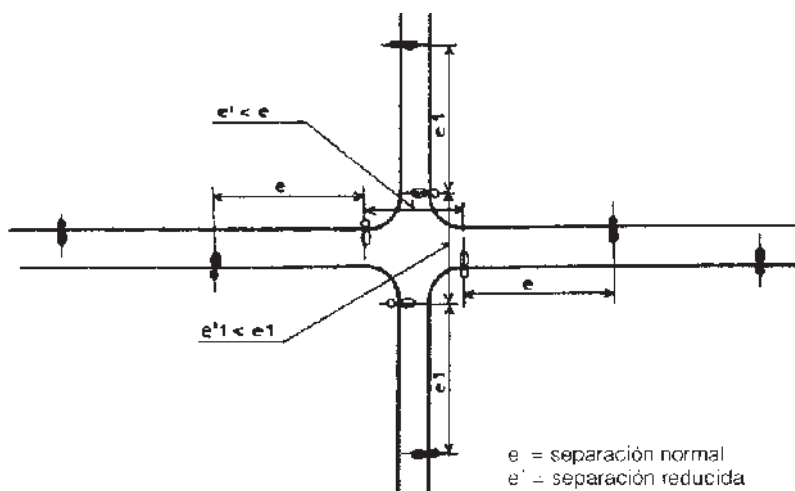
En este tipo de intersecciones deben diferenciarse dos casos: cuando el tráfico de vehículos en las calzadas no está canalizado y cuando el tráfico de vehículos en una de las calzadas está canalizado mediante isletas direccionales de pequeñas dimensiones y en la otra no.

Cuando el tráfico de vehículos en las calzadas no está canalizado, la solución debe abordarse mediante la combinación de las implantaciones recomendadas para cada tipo de alumbrado –unilateral, al tresbolillo, axial, bilateral, etc.- tal y como se representa en las figuras.

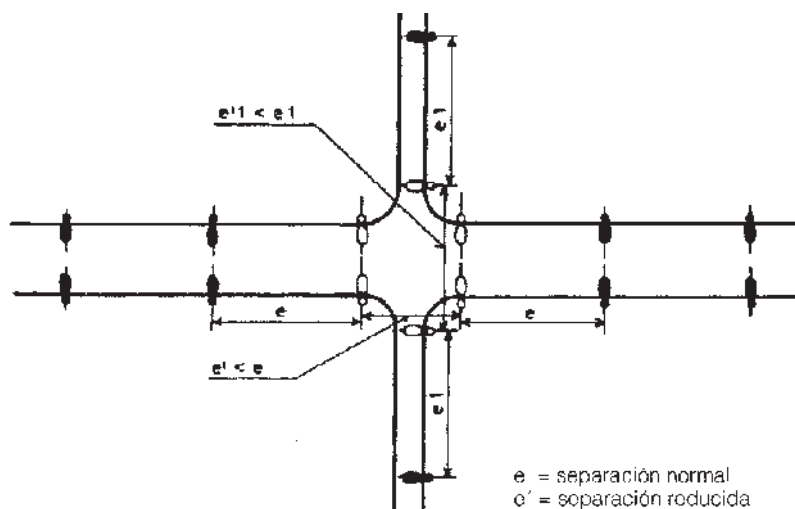
Intersección en ángulo recto: implantaciones recomendadas.



sobre dos calzadas iluminadas unilateralmente.



sobre dos calzadas iluminadas al tresbolillo.

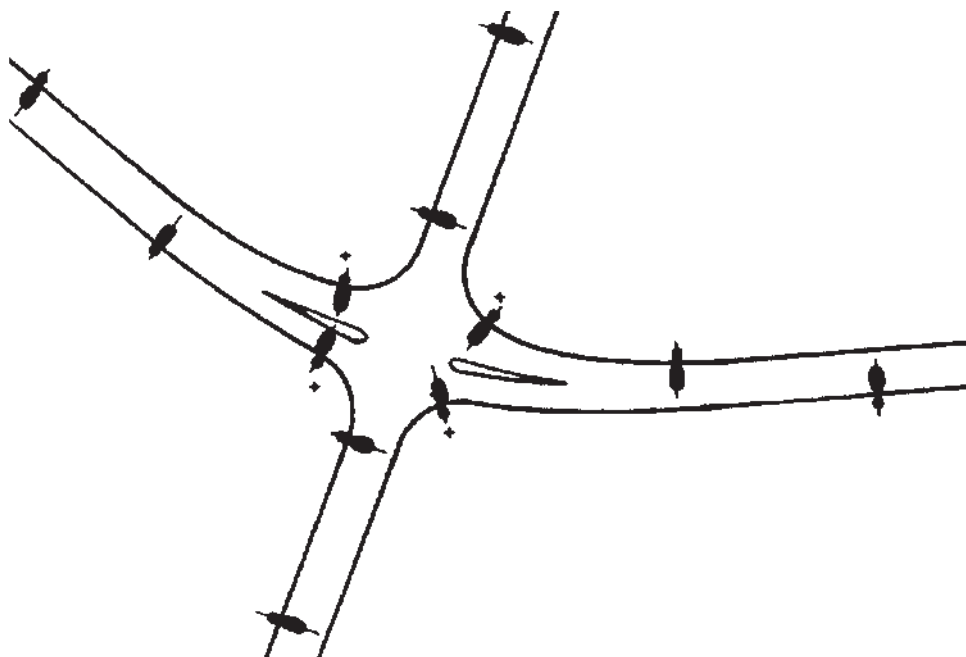


sobre dos calzadas iluminadas unilateral y bilateralmente.

En el segundo caso, cuando el tráfico de vehículos de una de las calzadas está canalizado mediante isletas direccionales de pequeñas dimensiones y en la otra no, la implantación de los puntos de luz debe comenzar por la calzada dotada de isletas, que se estudiará separadamente. Se iniciará el emplazamiento de los puntos de luz por la intersección, reduciendo la separación entre los mismos y continuando por la calzada con tráfico canalizado, adoptando cada uno de los sistemas de implantación que proceda (unilateral, tresbolillo, axial, bilateral, etc.).

El origen de la ubicación de los puntos de luz del alumbrado de la calzada donde no está canalizado el tráfico mediante isletas se iniciará también en la intersección ajustando los puntos de luz de acuerdo con los ya establecidos con la otra calzada, prosiguiendo con la colocación de los puntos de luz que proceda, de conformidad con las características de la calzada (unilateral, tresbolillo, axial, bilateral, etc.).

Eventualmente, el alumbrado del centro de la intersección podrá reforzarse instalando puntos de luz de mayor potencia, bien adoptando lámparas de mayor potencia o instalando dos luminarias por punto de luz o soporte.

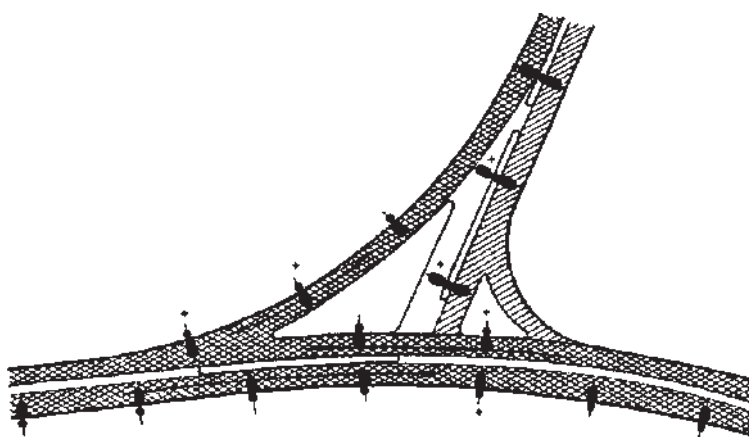


Intersección en «X»: puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.

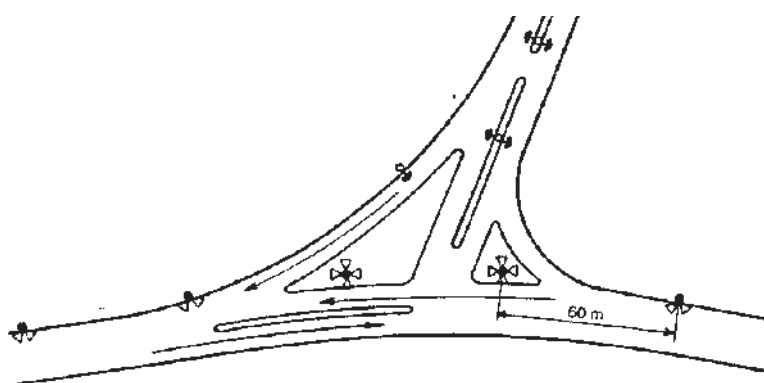
INTERSECCIONES EN «T» DE DOS CALZADAS ILUMINADAS PARCIALMENTE CANALIZADAS

Para este tipo de intersecciones establece una implantación de puntos de luz recomendada para que los usuarios que llegan de la calzada que se enlaza, vean delante de ellos un fondo iluminado.

Esta solución no es única, también se puede, en función de las condiciones locales, reducir el número de puntos de luz, utilizando otros de mayor potencia y altura de implantación.



Intersección en «T»: ejemplo de implantación. Las zonas de doble rayado simbolizan el efecto de guiado visual que debe procurar el alumbrado. Puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.

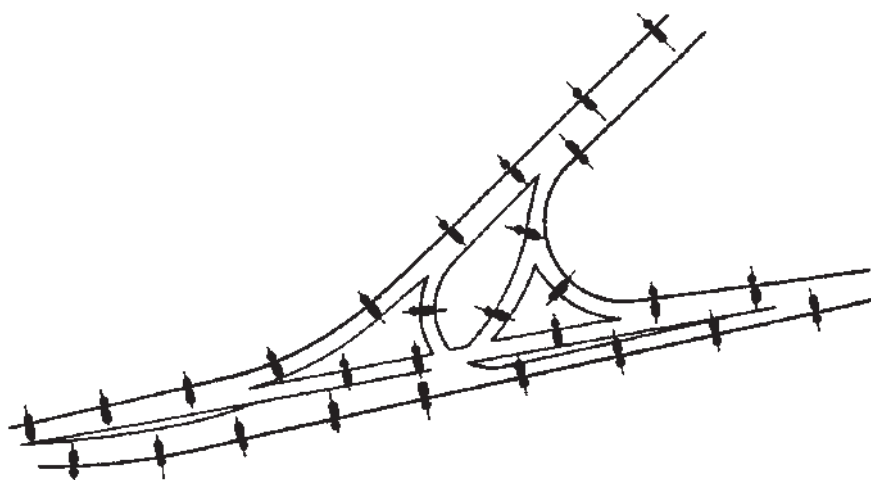


Intersección en «T»: ejemplo de implantación con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior. Punto de luz de 18 m con 4 luminarias. Punto de luz de 18 m de altura con 2 luminarias. Punto de luz de 12 m con 1 luminaria. Punto de luz de 12 m con 2 luminarias.

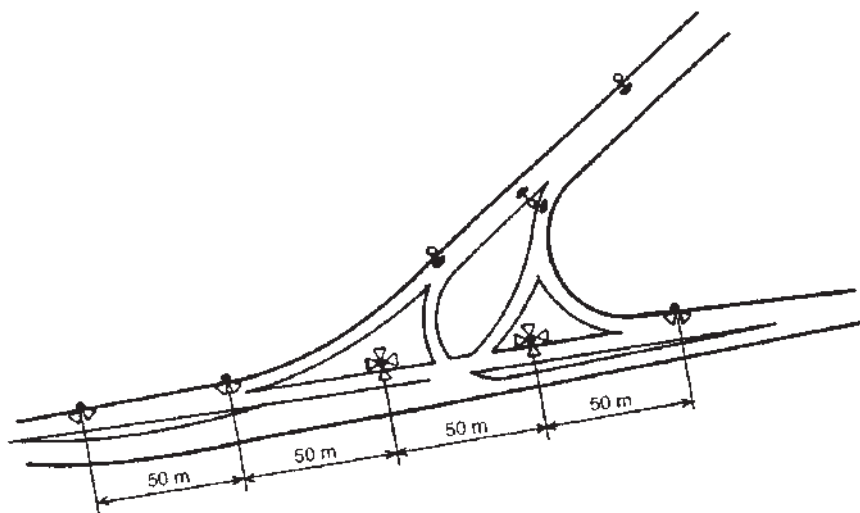
INTERSECCIONES EN «Y» O EN «T» DE DOS CALZADAS TOTALMENTE CANALIZADAS

En la proximidad de tales intersecciones generalmente los dos sentidos de circulación de vehículos están separados por isletas direccionales de grandes dimensiones a lo largo de las cuales la implantación de los puntos de luz es unilateral.

Asimismo se pueden emplazar puntos de luz más potentes y de mayor altura.



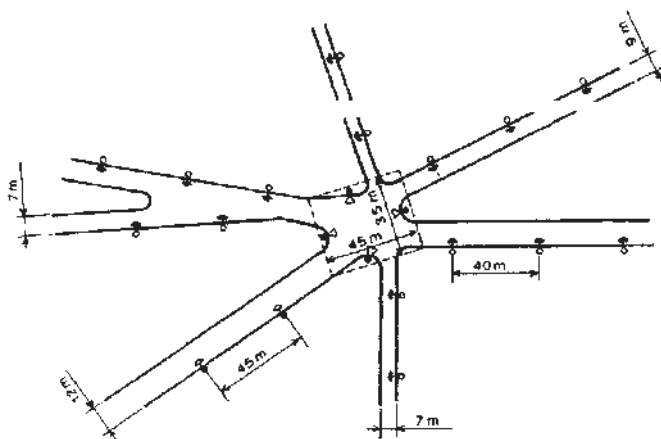
Intersección en «Y» o «T»: ejemplo de implantación unilateral sobre dos calzadas importantes totalmente canalizadas mediante isletas.



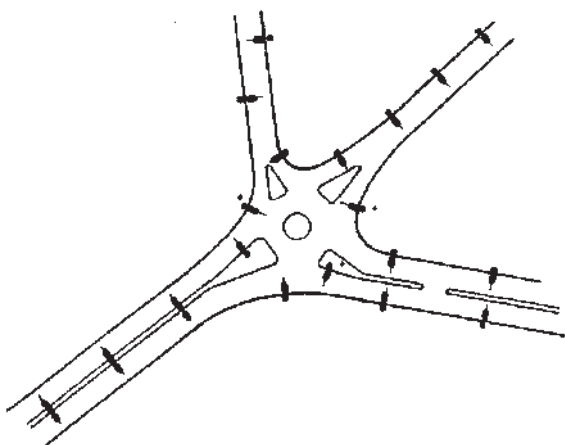
Intersección en «Y» o «T»: ejemplo de implantación unilateral con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior.

INTERSECCIONES COMPLEJAS

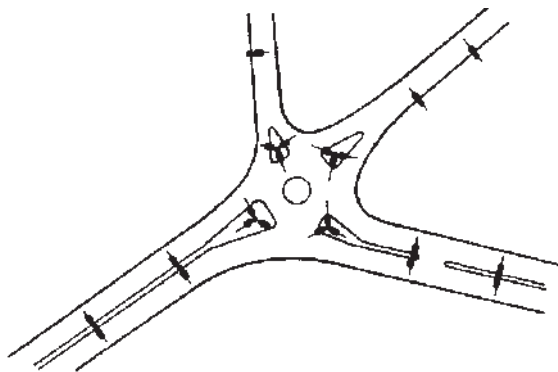
Cuando se trata de intersecciones complejas se recomienda comenzar por tratar separadamente el alumbrado de cada uno de los elementos de la intersección en «X», en «Y» o en «T», siguiendo las indicaciones dadas para cada una de estas categorías. Después, una vez efectuados los oportunos tanteos, el número total útil de puntos de luz se ajustará a las necesidades reales.



Intersección compleja sin isletas separadoras. Punto de luz de 18 m de altura con una luminaria. Punto de luz de 14 m de altura con una luminaria. Punto de luz de 12 m de altura con una luminaria.



Intersección compleja con isletas separadoras. Puede ser útil dotar a los puntos de luz señalados con «+» de una potencia superior.



Intersección compleja con isletas separadoras: ejemplo de implantación con puntos de luz de mayor potencia y altura de soportes que el de la figura anterior.

GLORIETAS

En las glorietas los niveles de iluminación de las calzadas serán como mínimo un grado superior a los correspondientes al de la vía de tráfico que tenga la clase de alumbrado más elevada de las calzadas que convergen.

La instalación de alumbrado deberá señalar con el tiempo suficiente a los usuarios la presencia del obstáculo que constituye la glorieta, el emplazamiento de las salidas de las distintas vías de tráfico, así como la situación y forma de la glorieta. Los bordes de la calzada deberán ser bien visibles.

La instalación de alumbrado debe extenderse, en las vías de acceso a la glorieta, en una longitud adecuada que permita a los conductores el tiempo suficiente para identificar la glorieta y, en sentido contrario, facilite a los conductores que se alejan de la misma acostumbrarse a la oscuridad.

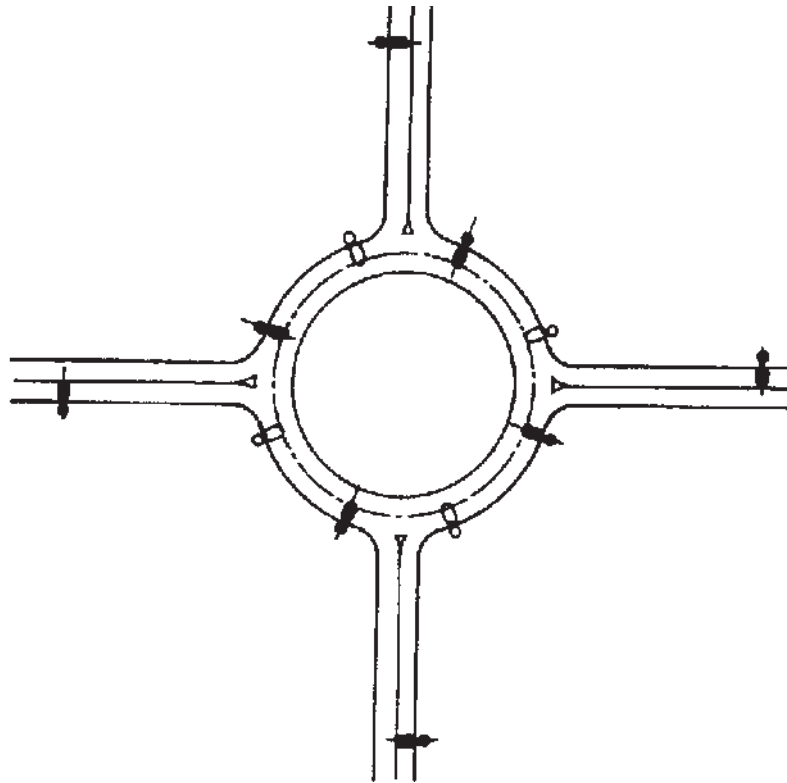
Si el diámetro de la zona central o isleta circular de la glorieta es pequeño, resulta suficiente implantar puntos de luz en la periferia.

Si el diámetro de la zona central o isleta circular de la glorieta es importante, resulta conveniente balizar todo el contorno de la zona central. Deberán adoptarse las precauciones necesarias con el fin de evitar el deslumbramiento.

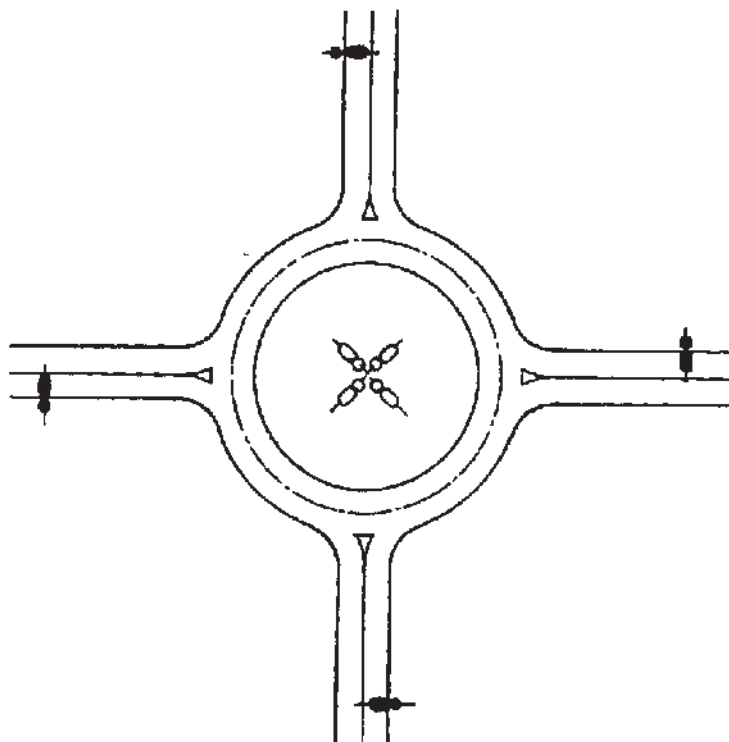
Cuando la calzada circular que rodea la zona central o isleta de la glorieta es muy ancha, se hace necesario implantar también puntos de luz en la periferia de la zona central.

Los puntos de luz situados a la entrada de cada una de las vías de tráfico que convergen en la glorieta permiten a los conductores de los vehículos situar dichas vías de tráfico a la salida. Se recomienda que todos los puntos de luz implantados en la glorieta tengan la misma altura e idéntica estética.

En el caso de que la zona central o isleta de la glorieta no sea de gran diámetro podrá ser iluminada con uno o dos soportes de gran altura.



Glorieta: implantación realizada con puntos de luz situados en la periferia.



Glorieta: implantación con soporte central

Alumbrado de las isletas direccionales de las glorietas

Si la zona central de la glorieta es muy importante y comporta la existencia de vías de acceso muy anchas dotadas de isletas direccionales resulta adecuado implantar un punto de luz en cada isleta para aumentar la luminancia de la calzada y su uniformidad.

Esta disposición no es aconsejable cuando el punto de luz (soporte y luminaria) implique obstrucción en el campo visual del conductor. Por tanto, la implantación de puntos de luz en este tipo de isletas requiere prudencia y efectuar un examen visual in-situ. En todos los casos, los bordes de las isletas serán muy visibles.

PASARELAS PARA PEATONES

Cualquiera que sea el emplazamiento y el ambiente en el que se encuentre la pasarela peatonal, la instalación de alumbrado de la misma se debe inscribir o asentar armoniosamente en el conjunto. Los conductos de alimentación y el aparellaje auxiliar debe ser muy poco o nada visibles, debiendo adoptarse precauciones respecto al vandalismo.

Cuando la pasarela atraviese una vía de tráfico sin iluminación, su alumbrado no deberá resultar molesto para los usuarios de dicha vía.

En ningún caso la iluminancia en el suelo de la pasarela será inferior a 10 lux, y las escaleras se deberán iluminar de forma que se evite, en la medida de lo posible, cualquier riesgo de trapiés o accidente.

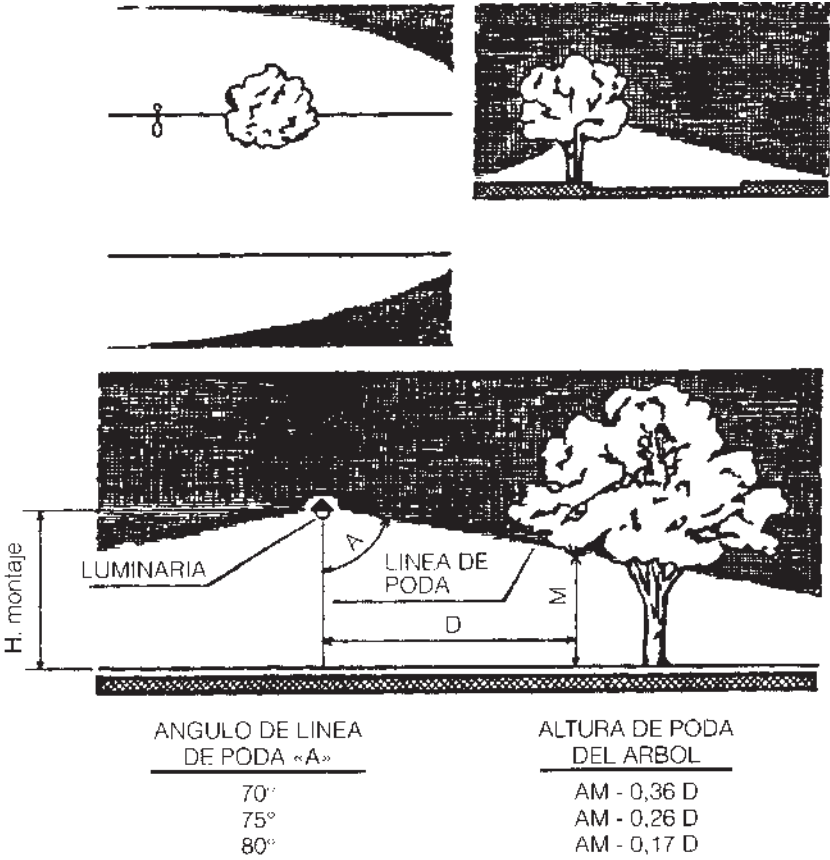
VEGETACIÓN

Se requiere entendimiento y cooperación entre la vegetación y la iluminación para que ninguno interfiera en la labor o función que desempeña el otro.

La selección del tipo de arbusto o árbol ha de basarse en aquéllos que dejan libre el espacio suficiente para la ilumina-

ción con la mínima interferencia entre ambos. Estas selecciones pueden incluir árboles de formas estilizadas, esféricas o normales. En la mayoría de los casos un buen servicio de poda puede solucionar cualquier problema entre el arbolado y el alumbrado viario.

Hay que destacar que incluso en instalaciones con gran altura de montaje no es necesario podar todos los árboles hasta la altura de la luminaria. Sólo es necesario podar aquellas ramas que caen por debajo del haz luminoso útil. La frondosidad del arbolado situado entre la luminaria y los objetos puede servir para recortar y distinguir siluetas de forma intencionada, a la vez que ayuda a reducir el deslumbramiento directo de las luminarias sobre posibles observadores o conductores. Esta ventaja es particularmente importante en carreteras con tráfico local y áreas residenciales, donde se requieren interdistancias relativamente altas, junto con elevadas potencias y ángulos cercanos a la horizontal.



Poda recomendada para minimizar la interferencia con el alumbrado

Anexo III

Seguridad de los peatones

Accidentalidad en travesías en la Comunidad Autónoma de Aragón

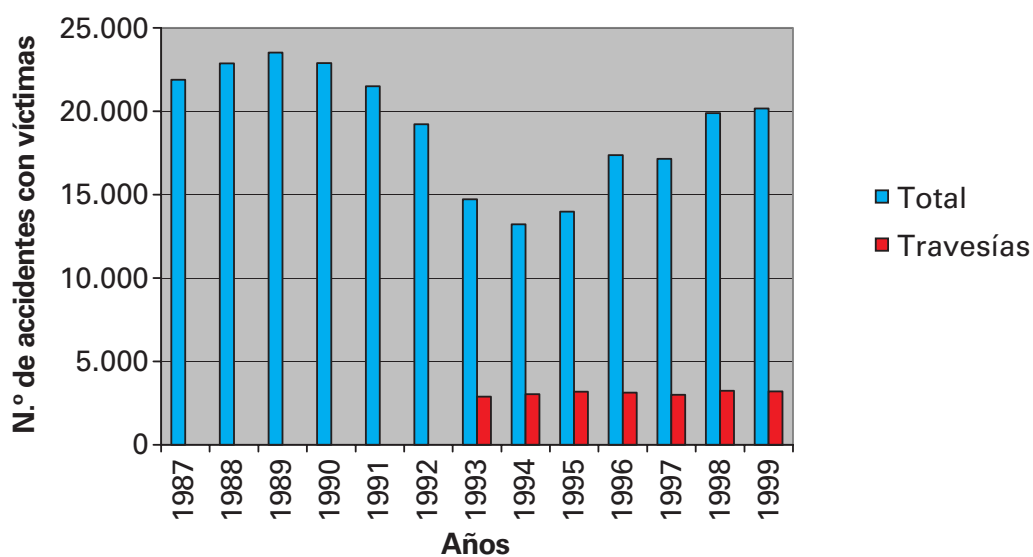
SEGURIDAD DE LOS PEATONES

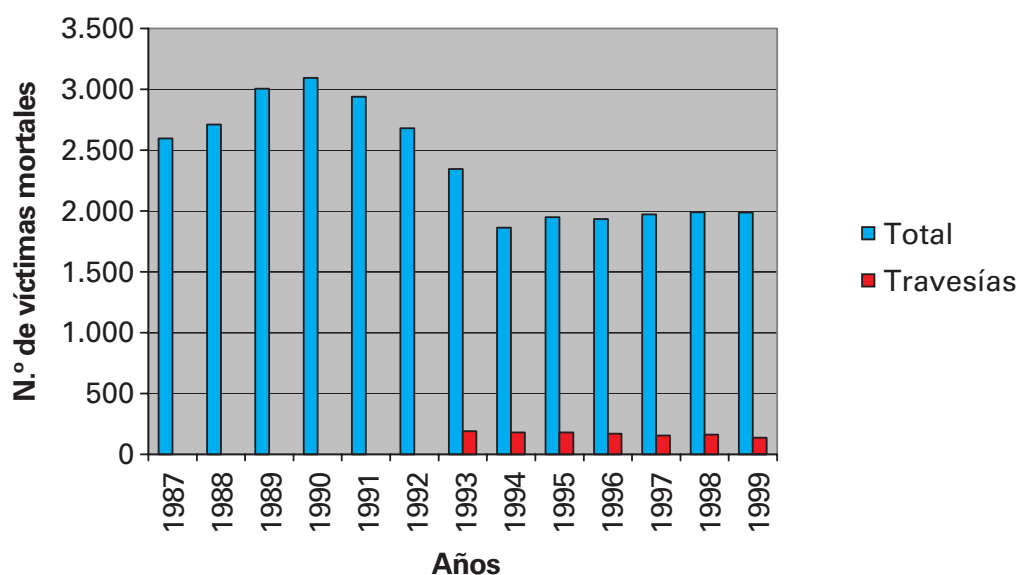
A continuación se muestra la evolución de los accidentes con víctimas en la red a cargo del Estado y las víctimas mortales en accidente de tráfico en la red a cargo del Estado.

ACCIDENTES CON VÍCTIMAS EN LA RED A CARGO DEL ESTADO			
AÑOS	TOTAL	TRAVESÍAS	% EN TRAVESÍAS
1987	21.894	-	-
1988	22.876	-	-
1989	23.522	-	-
1990	22.890	-	-
1991	21.506	-	-
1992	19.228	-	-
1993	14.715	2.894	19,66 %
1994	13.214	3.028	23,00 %
1995	13.976	3.181	22,70 %
1996	17.374	3.126	18,00 %
1997	17.150	2.999	17,48 %
1998	19.894	3.236	16,26 %
1999	20.163	3.201	15,87 %

VÍCTIMAS MORTALES EN ACCIDENTE EN LA RED A CARGO DEL ESTADO			
AÑOS	TOTAL	TRAVESÍAS	% EN TRAVESÍAS
1987	2.597	-	-
1988	2.711	-	-
1989	3.004	-	-
1990	3.093	-	-
1991	2.939	-	-
1992	2.681	-	-
1993	2.344	191	8,15 %
1994	1.863	180	9,66 %
1995	1.950	181	9,28 %
1996	1.934	170	8,80 %
1997	1.973	156	7,90 %
1998	1.990	162	8,14 %
1999	1.987	136	6,84 %

En los años 1987 a 1992, los accidentes en travesías están incluidos en el apartado «resto de la red» de la red general del Estado.





A la vista de las tablas y de las correspondientes gráficas podemos observar que el número de **accidentes con víctimas** en travesías alcanza unos porcentajes muy elevados, en torno al 16-20 % del total. Es evidente que esta proporción es muy alta y que no debemos escatimar esfuerzos en disminuir estas cifras.

A continuación vemos una tabla en la que comprobamos los efectos que la velocidad causa en la probabilidad de que un peatón fallezca a causa del accidente.

VELOCIDAD DE COLISIÓN (Km/h)	PROBABILIDAD DE FALLECIAMIENTO DEL PEATÓN
80	100 %
60	85 %
40	30 %
20	10 %

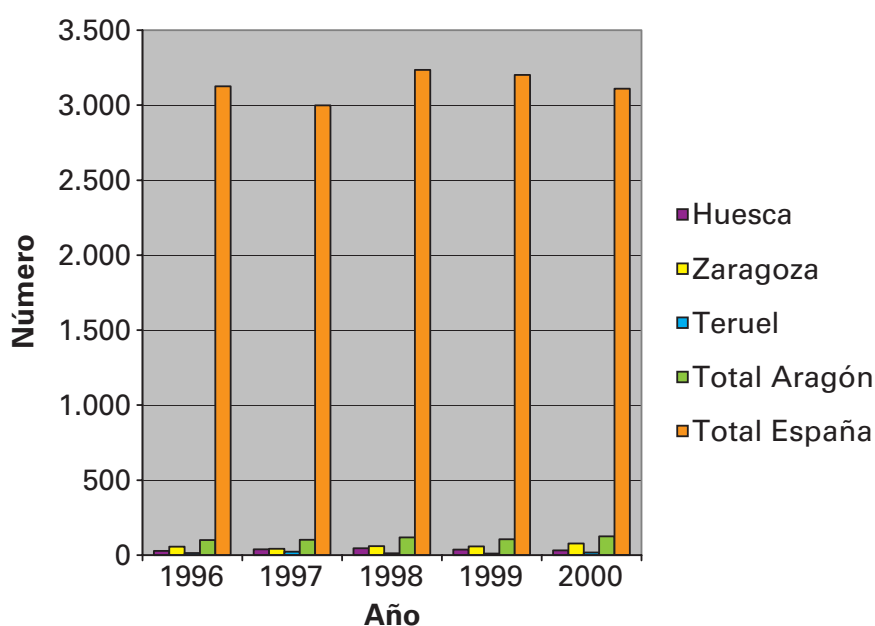
Como vemos es vital reducir la velocidad de los vehículos motorizados en travesías, pero sobre todo hay que intentar mantener esta reducción de velocidad con dispositivos que van más allá de la simple señalización (imprescindible en todo

caso). Estos elementos deben hacer recordar al conductor en todo momento que se encuentra en una zona en la que no tiene total preferencia sino que convive con otros tipos de tránsito. Un claro ejemplo es el adoquinado de ciertas calles en las que se quiera obtener una reducción importante de la velocidad, el conductor al entrar en esta zona percibe claramente el cambio de pavimento que le produce incomodidad y le lleva a reducir la velocidad del vehículo.

ACCIDENTALIDAD EN TRAVESÍAS EN LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN

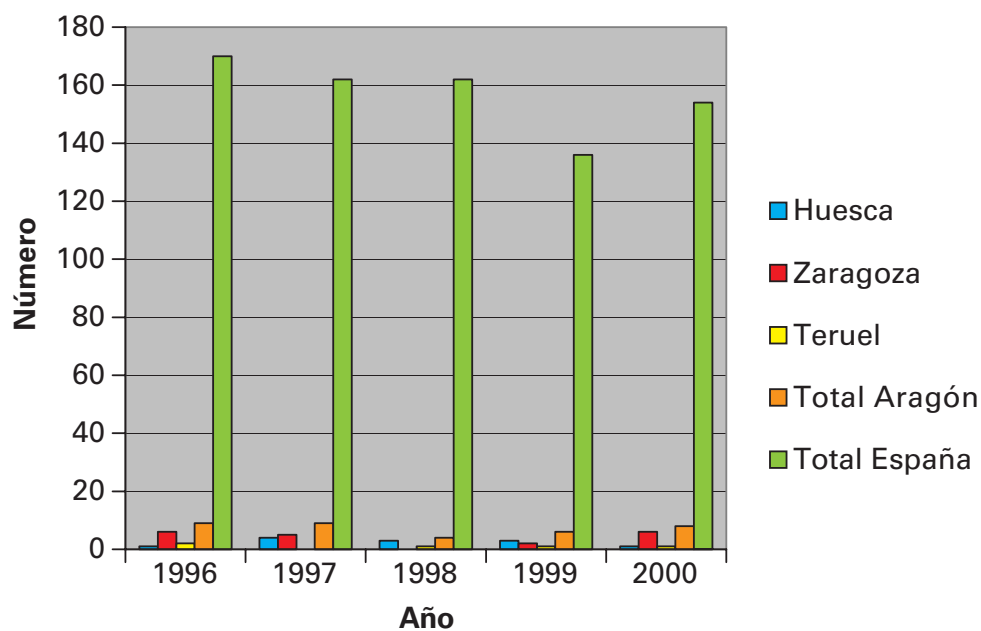
Accidentes de tráfico con víctimas en travesías en la Comunidad Autónoma de Aragón

AÑO	HUESCA	ZARAGOZA	TERUEL	TOTAL ARAGÓN	TOTAL ESPAÑA
1996	29	56	15	100	3.126
1997	38	42	23	103	2.999
1998	46	60	12	118	3.236
1999	37	58	11	106	3.201
2000	32	77	17	126	3.110



Víctimas mortales en accidentes de tráfico en travesías en la Comunidad Autónoma de Aragón

AÑO	HUESCA	ZARAGOZA	TERUEL	TOTAL ARAGÓN	TOTAL ESPAÑA
1996	1	6	2	9	170
1997	4	5	0	9	162
1998	3	0	1	4	162
1999	3	2	1	6	136
2000	1	6	1	8	154



Anexo IV

Estudio detallado

INTRODUCCIÓN

En este Anexo vamos a estudiar con detalle dos de las carreteras sometidas a consulta:

- N-240: Huesca-Límite de Lleida
- N-330: Calamocha-Cariñena

En primer lugar veremos un cuadro que reflejará el nombre de la carretera, el PK origen y final y la longitud del tramo estudiado, así como una serie de datos de tráfico muy útiles para nuestro estudio.

Seguidamente se presentarán una serie de mapas por colores que nos servirán para ilustrar gráficamente y de manera sencilla las condiciones de estas dos carreteras.

- Mapa de Tráfico;
- Mapa de Velocidades;
- Mapa de Pesados;
- Mapa de Índice de Peligrosidad;
- Mapa de Índice de Mortalidad.

[illegible]

DATOS DE TRÁFICO DE LA N-240

Carretera	N 240	Pk Origen	118,38	Pk Destino	208,22	Long. Tramo	89,84 Km.
IMD Motos	45	IMD Camiones sin Remolque	647				
IMD Coches	5593	IMD Camiones con Remolque	906				
IMD Camionetas	358	IMD Autobuses	75				
IMD Tractores	44						
IMD Total del tramo		7668					
% Pesados		21,2					
Imprimir		Cerrar					

BARBASTRO:

Carretera	NA 240	Pk Origen	155,1	Pk Destino	160,05	Long. Tramo	4,95 Km.
IMD Motos	3	IMD Camiones sin Remolque	49				
IMD Coches	879	IMD Camiones con Remolque	61				
IMD Camionetas	56	IMD Autobuses	6				
IMD Tractores	10						
IMD Total del tramo		1064					
% Pesados		10,9					
Imprimir		Cerrar					

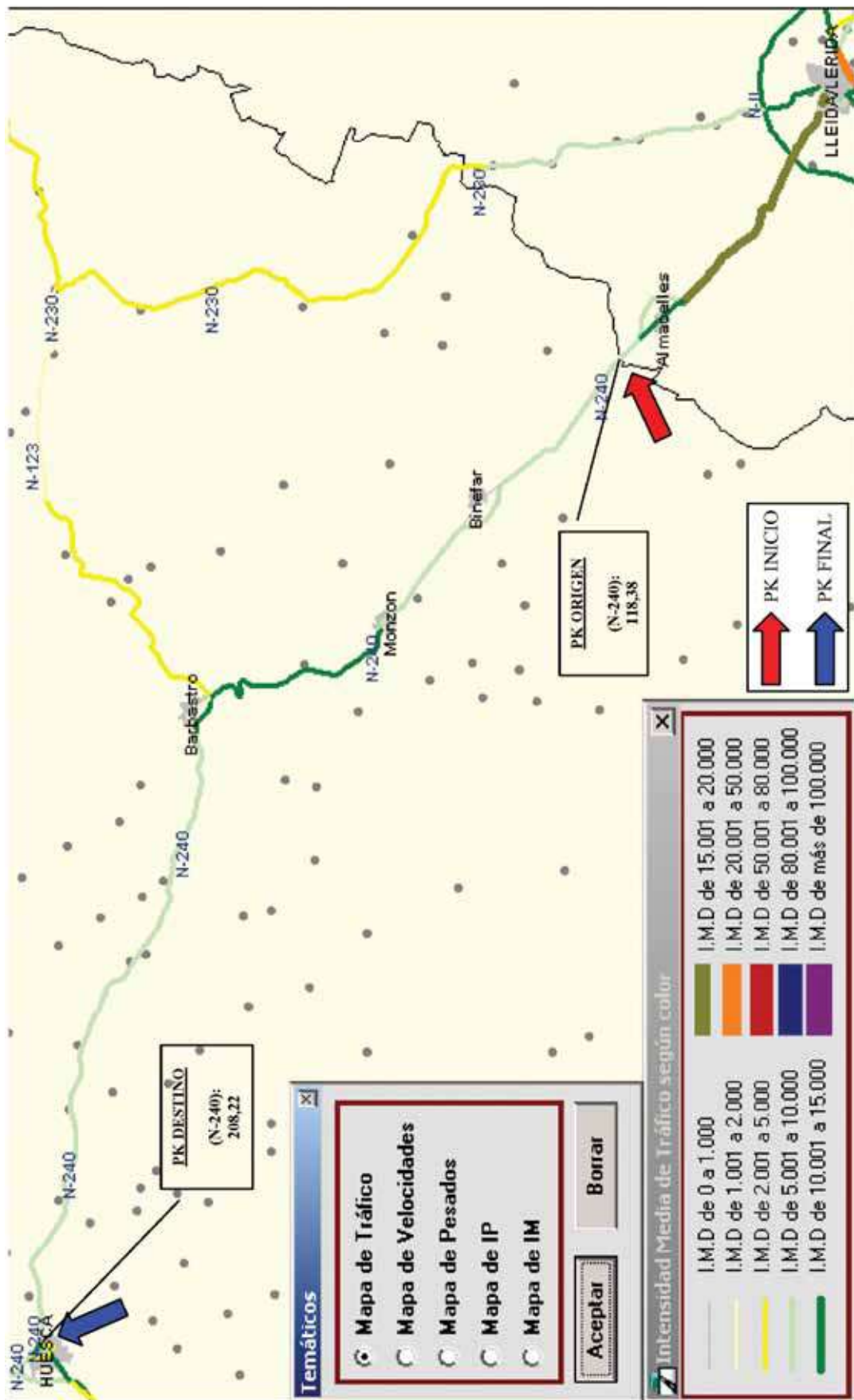
BINEFAR:

Carretera	NA 240	Pk Origen	129,88	Pk Destino	134,1	Long. Tramo	4,22 Km.
IMD Motos	2	IMD Camiones sin Remolque	49				
IMD Coches	381	IMD Camiones con Remolque	61				
IMD Camionetas	27	IMD Autobuses	6				
IMD Tractores	5						
IMD Total del tramo		531					
% Pesados		21,8					
Imprimir		Cerrar					

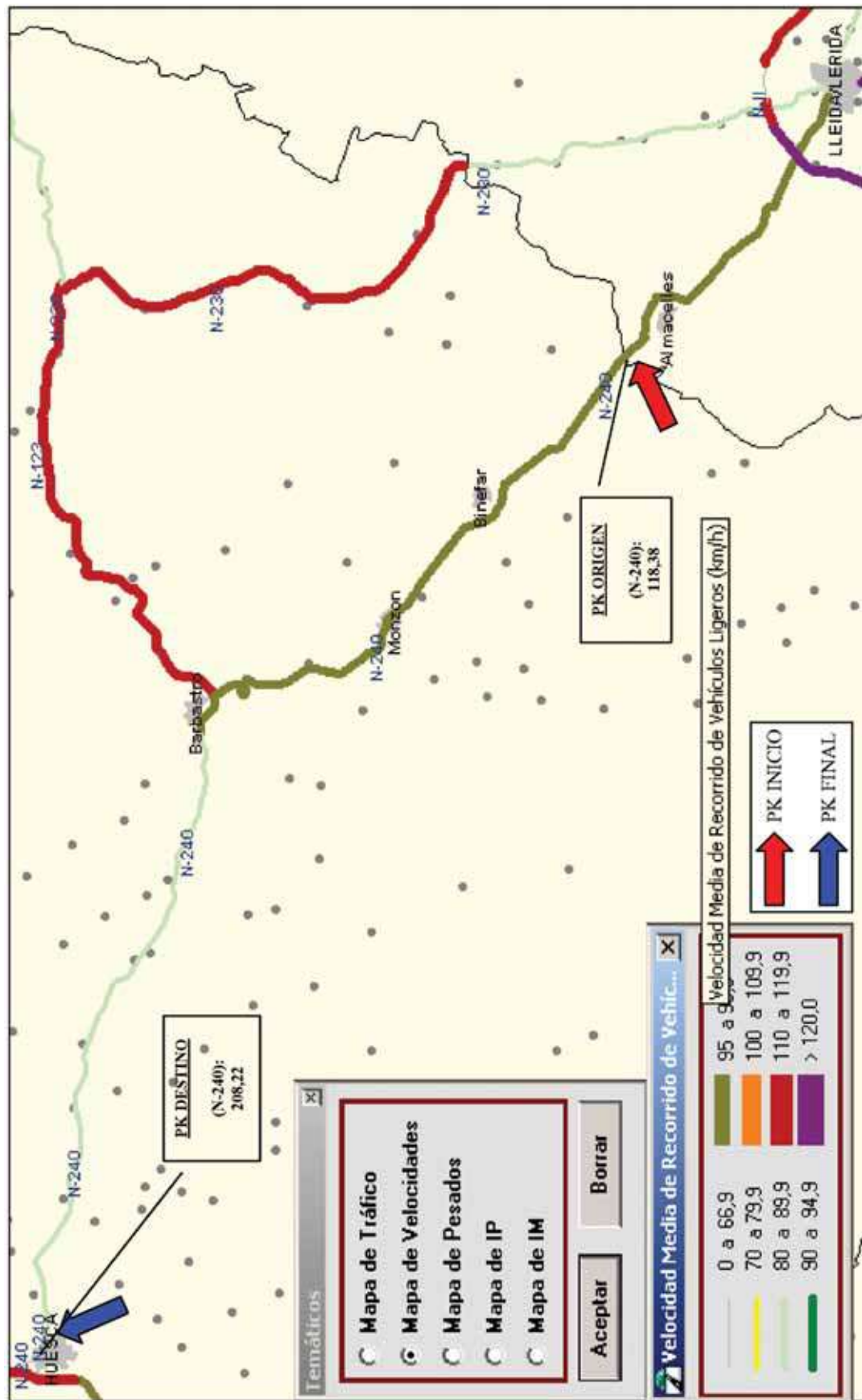
MONZÓN:

Carretera	N 240	Pk Origen	141,33	Pk Destino	144,67	Long. Tramo	3,34 Km.
IMD Motos	34	IMD Camiones sin Remolque	795				
IMD Coches	6180	IMD Camiones con Remolque	987				
IMD Camionetas	433	IMD Autobuses	105				
IMD Tractores	75						
IMD Total del tramo		8609					
% Pesados		21,9					
Imprimir		Cerrar					

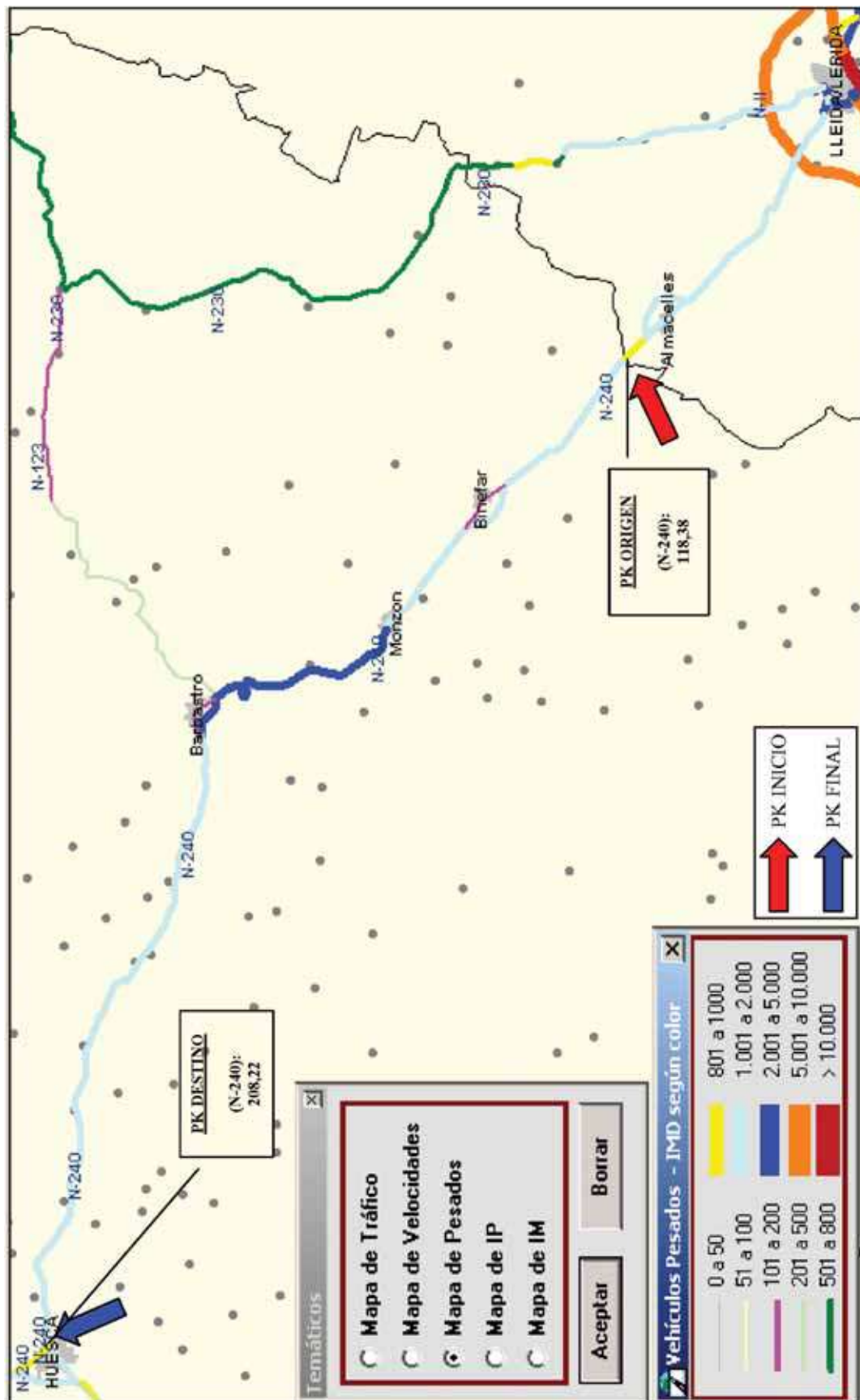
MAPA DE TRÁFICO DE LA N-240



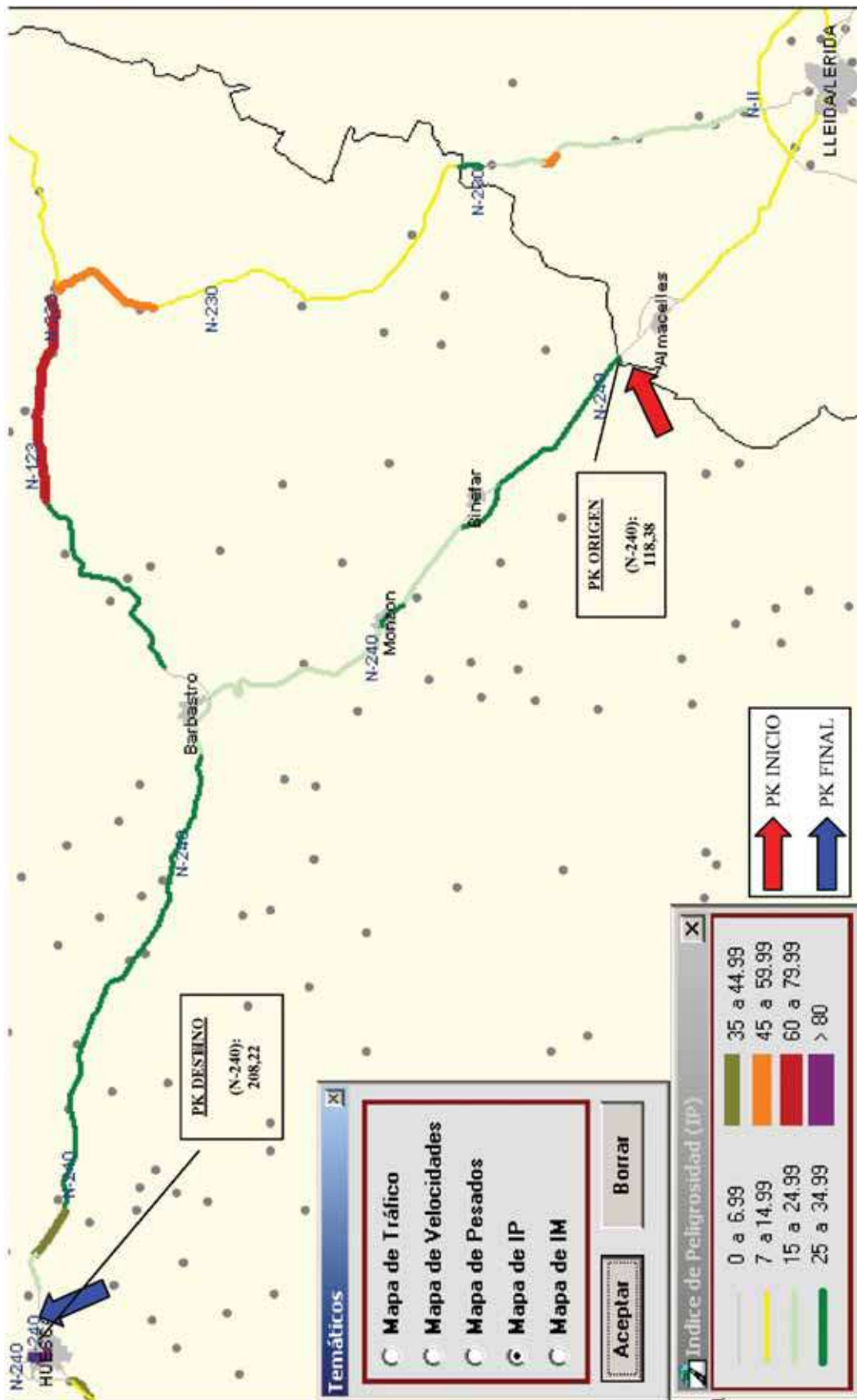
MAPA DE VELOCIDADES DE LA N-240



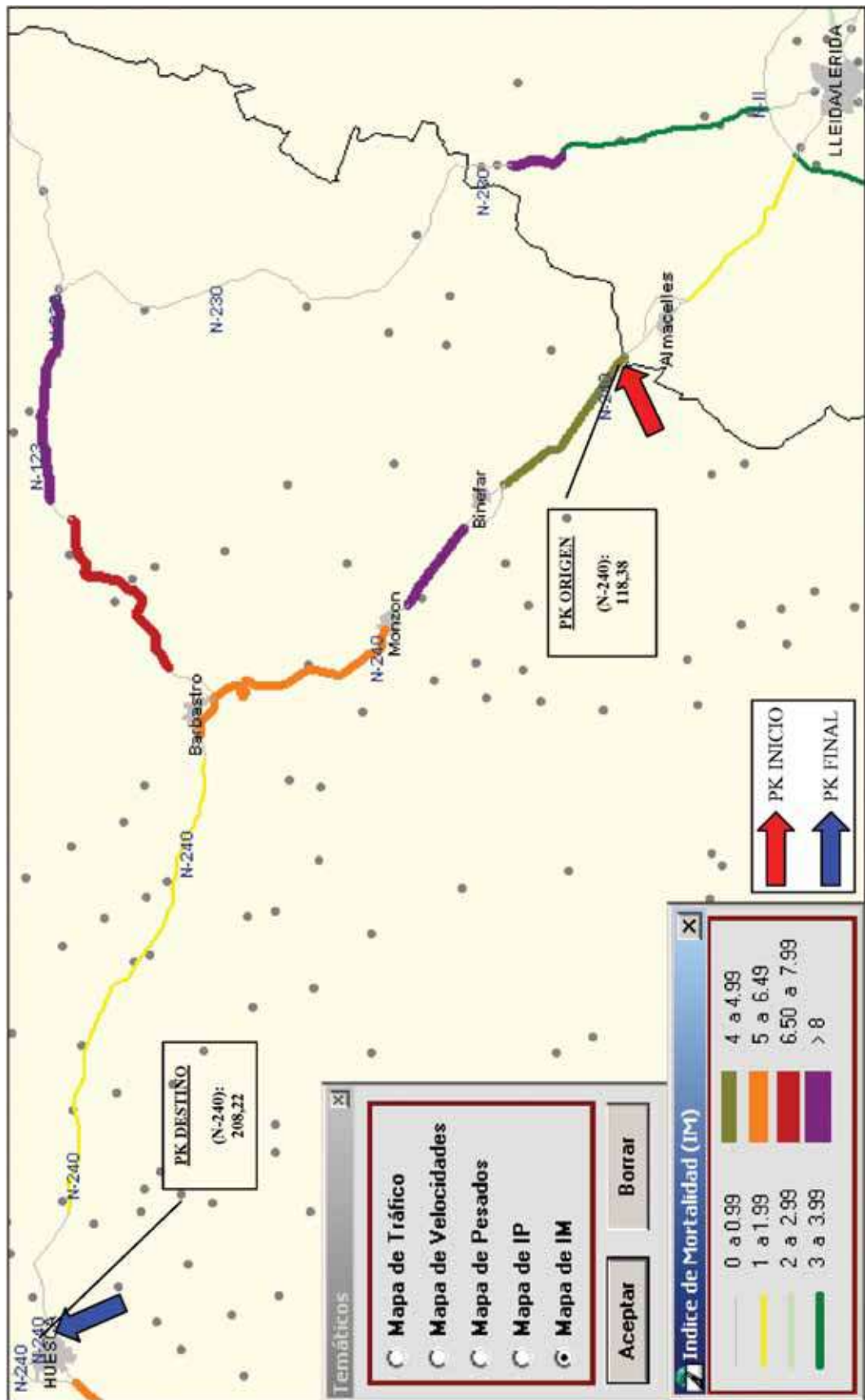
MAPA DE PESADOS DE LA N-240



MAPA DE ÍNDICE DE PELIGROSIDAD DE LA N-240



MAPA DE ÍNDICE DE MORTALIDAD DE LA N-240



ANÁLISIS DE LAS TRAVESÍAS DE LA N-240 ENTRE HUESCA Y EL LÍMITE DE LÉRIDA

- **BINEFAR**

- **IMD:** 0-1.000 vehículos
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 km/h
- **PESADOS:** 101-200
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

- **MONZÓN GRANJAS**

- **IMD:** 5.001-10.000 vehículos
- **VELOCIDAD:** 95-99,9 km/h
- **PESADOS:** 1001-2000
- **IP:** 15-24,99
- **IM:** > 8

- **MONZÓN (NA-240)**

- **IMD:** 5.001-10.000 vehículos
- **VELOCIDAD:** 95-99,9 km/h
- **PESADOS:** 1001-2000
- **IP:** 25-34,99
- **IM:** 0-0,99

- **CASTEJÓN DEL PUENTE**

- **IMD:** 10.001-15.000 vehículos
- **VELOCIDAD:** 95-99,9 km/h
- **PESADOS:** 2001-5000
- **IP:** 15-24,99
- **IM:** 5-6,49

- **BARBASTRO (NA-240)**

- **IMD:** 1.001-2.000 vehículos
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 km/h
- **PESADOS:** 101-200
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

- **PERALTILLA**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99
- **PONZANO**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99
- **LASCELLAS**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99 125
- **ANGÜES**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99
- **VELILLAS**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99
- **SIETAMO**
 - **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
 - **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
 - **PESADOS:** 1.001-2.000
 - **IP:** 25-34,99
 - **IM:** 1-1,99

- **QUICENA**

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
- **PESADOS:** 1.001-2.000
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

IDENTIFICACIÓN DE TRAVESÍAS PELIGROSAS DE LA N-240 ENTRE HUESCA Y EL LÍMITE DE LÉRIDA

En este punto vamos a identificar las travesías peligrosas de la N-240 entre Huesca y el límite de Lérida mediante los métodos explicados en el correspondiente apartado del estudio (ver punto 4).

Recordemos que considerábamos una travesía como peligrosa en el supuesto de que se cumpla la siguiente condición:

$$I_{p)trad.} > \alpha \times [I_{p)trad.}]_{med.} \quad 1,4 < \alpha < 1,6$$

Para ello procederemos, en primer lugar, a determinar la $[I_{p)trad.}]_{med.}$, siendo éste el **Índice de Peligrosidad Medio** referido a los vehículos. Así pues:

$$[I_{p)trad.}]_{med.} = 15-24,99$$

Por lo tanto todas las travesías cuyo $I_{p)trad.}$ (Índice de Peligrosidad referido a los vehículos), sea α veces este valor, serán consideradas como peligrosas.

Procediendo de este modo se han identificado como travesías peligrosas las siguientes:

- **PERALTILLA**
- **PONZANO**
- **LASCELLAS**
- **ANGÜES**
- **VELILLAS**
- **SIETAMO**

Existen dos poblaciones que si bien están en el límite de ser calificadas como peligrosas por su Índice de Peligrosidad, al presentar un **Índice de Mortalidad** demasiado elevado también podremos incluirlas en el grupo de travesías peligrosas. Estas dos poblaciones son:

- **MONZÓN GRANJAS (IM > 8)**
- **CASTEJÓN DEL PUENTE (IM: 5-6,49)**

DATOS DE TRÁFICO DE LA N-330 Y LA N-234

Carretera	N 330	Pk Origen	417,34	Pk Destino	449,08	Long. Tramo	31,74 Km.
IMD Motos	32	IMD Camiones sin Remolque	629				
IMD Coches	4184	IMD Camiones con Remolque	1347				
IMD Camionetas	301	IMD Autobuses	66				
IMD Tractores	23	IMD Total del tramo	6582				
		% Pesados	31,0				
Imprimir		Cerrar					

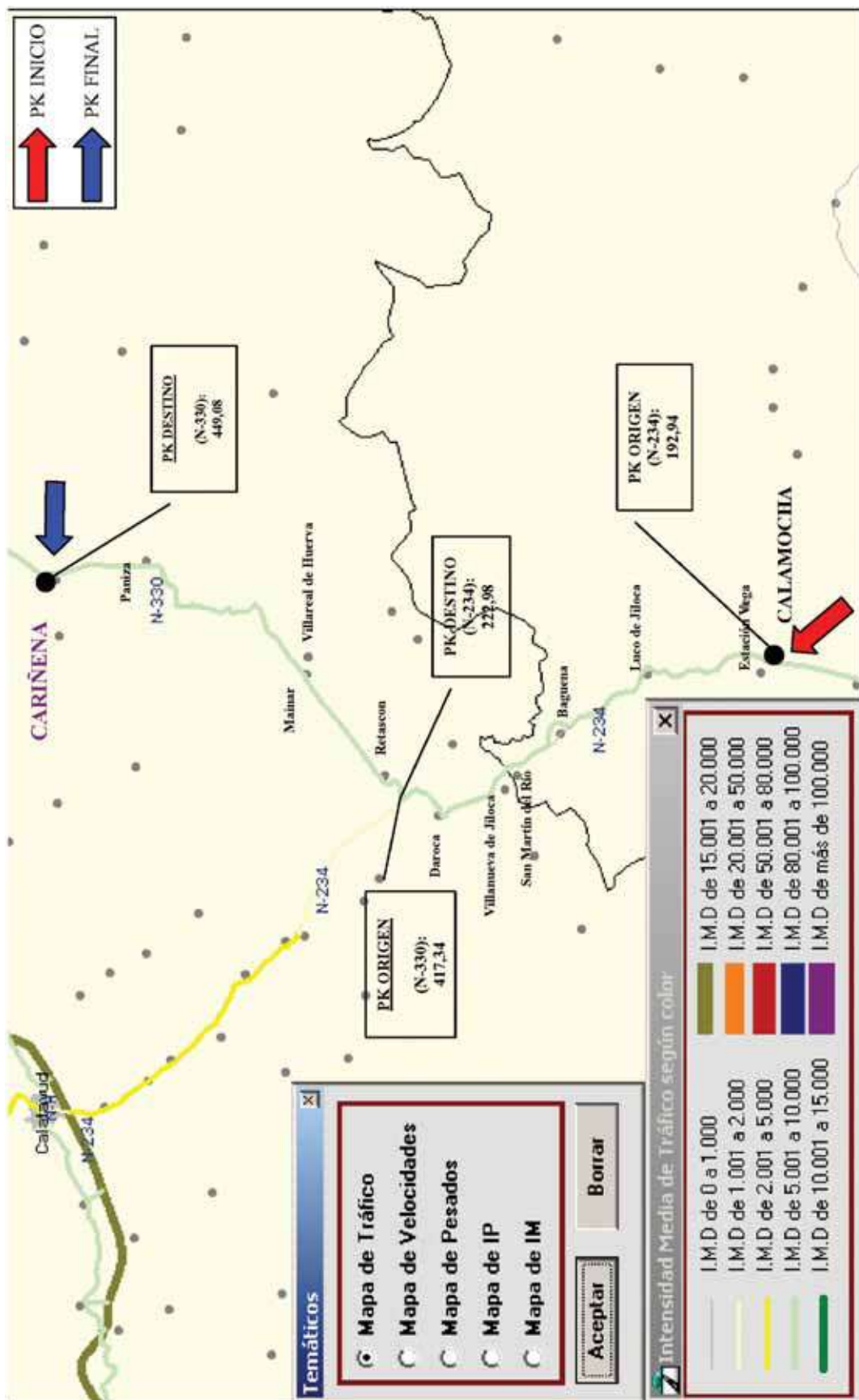
BAGUENA:

Carretera	NA 234	Pk Origen	208,41	Pk Destino	209,77	Long. Tramo	1,36 Km.
IMD Motos	1	IMD Camiones sin Remolque	63				
IMD Coches	521	IMD Camiones con Remolque	135				
IMD Camionetas	38	IMD Autobuses	7				
IMD Tractores	2	IMD Total del tramo	767				
		% Pesados	26,7				
Imprimir		Cerrar					

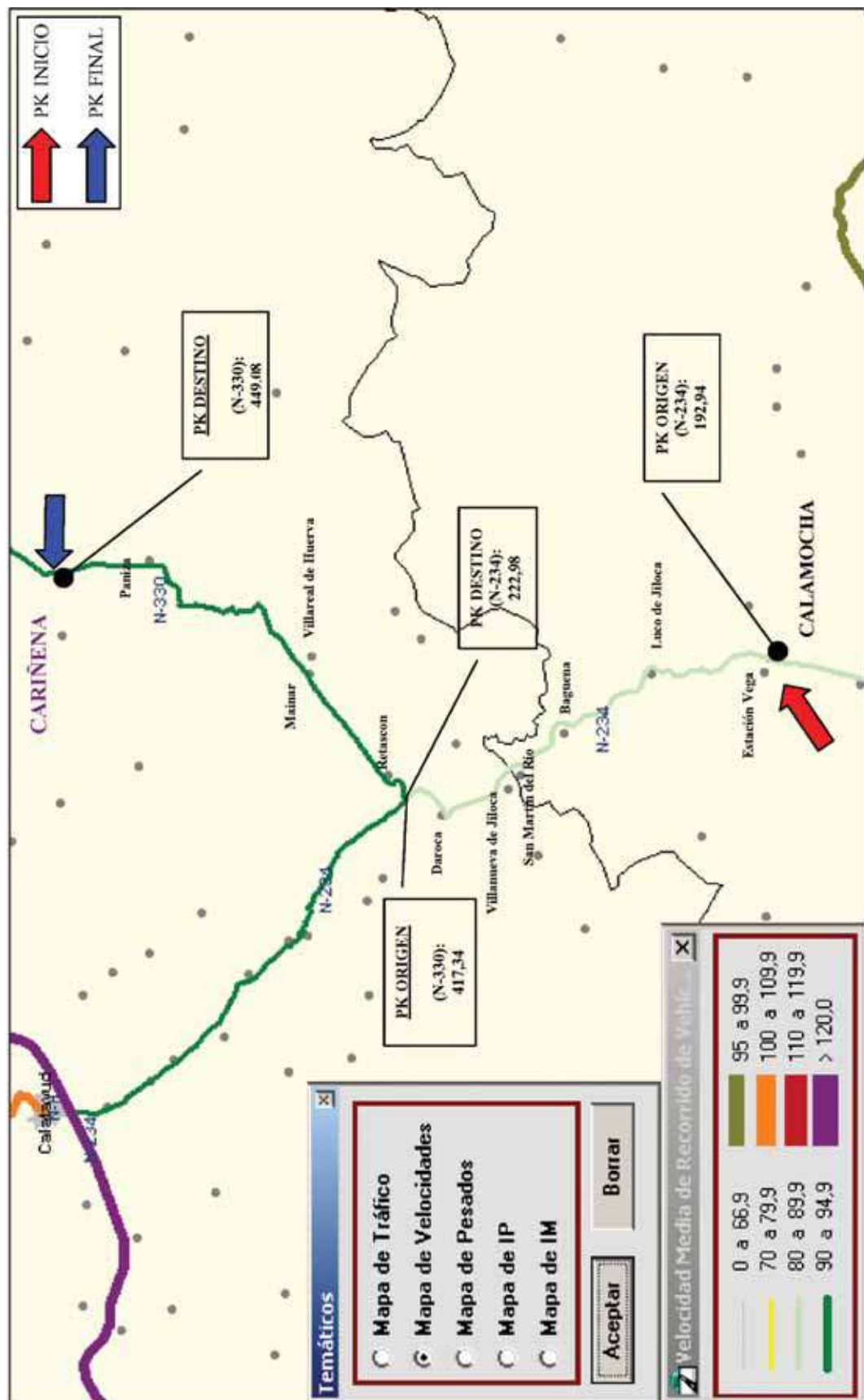
LUCO DE JILOCA:

Carretera	NA 234	Pk Origen	200,35	Pk Destino	201,4	Long. Tramo	1,05 Km.
IMD Motos	2	IMD Camiones sin Remolque	54				
IMD Coches	451	IMD Camiones con Remolque	117				
IMD Camionetas	32	IMD Autobuses	6				
IMD Tractores	2	IMD Total del tramo	664				
		% Pesados	26,6				
Imprimir		Cerrar					

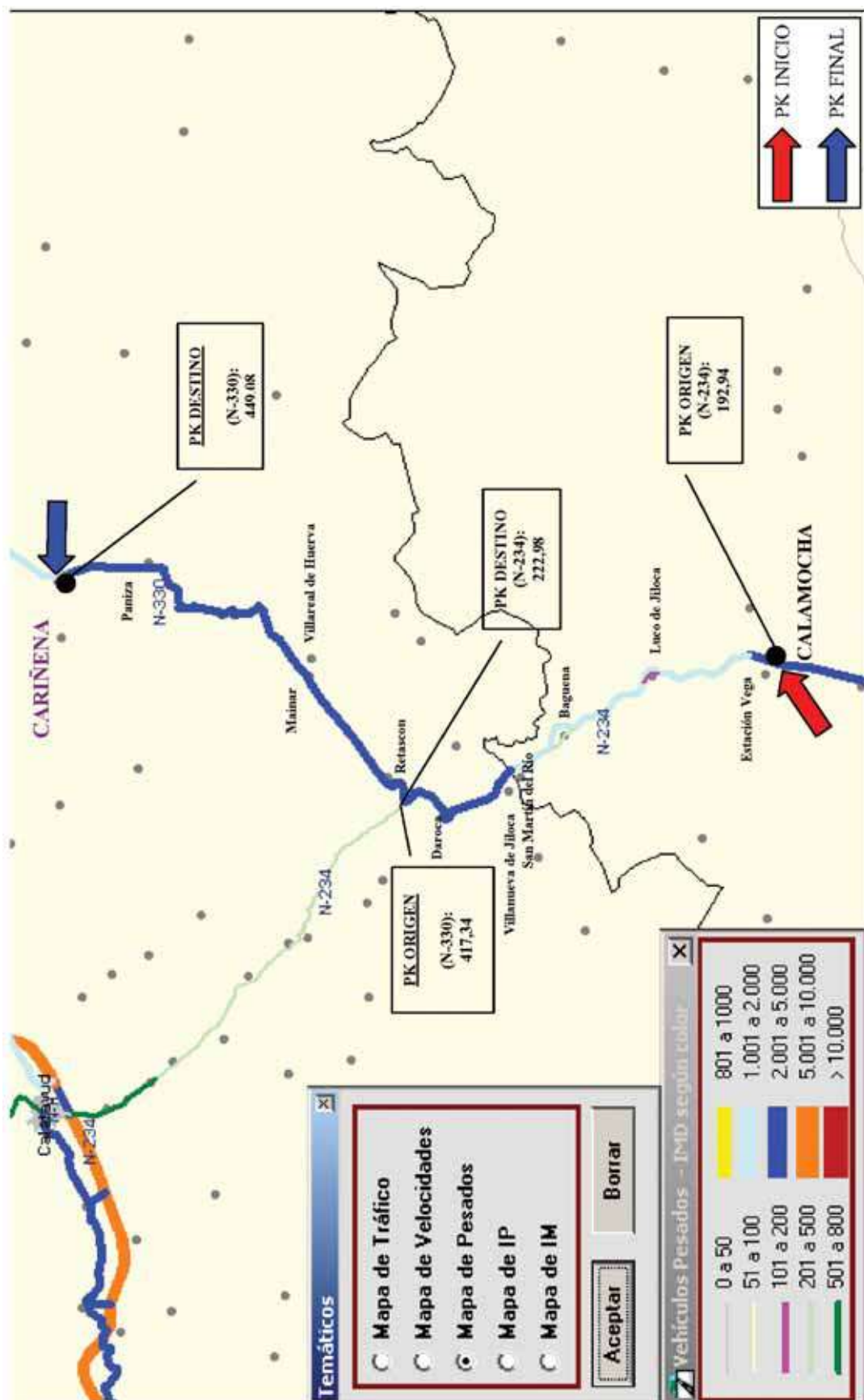
MAPA DE TRÁFICO DE LA N-330



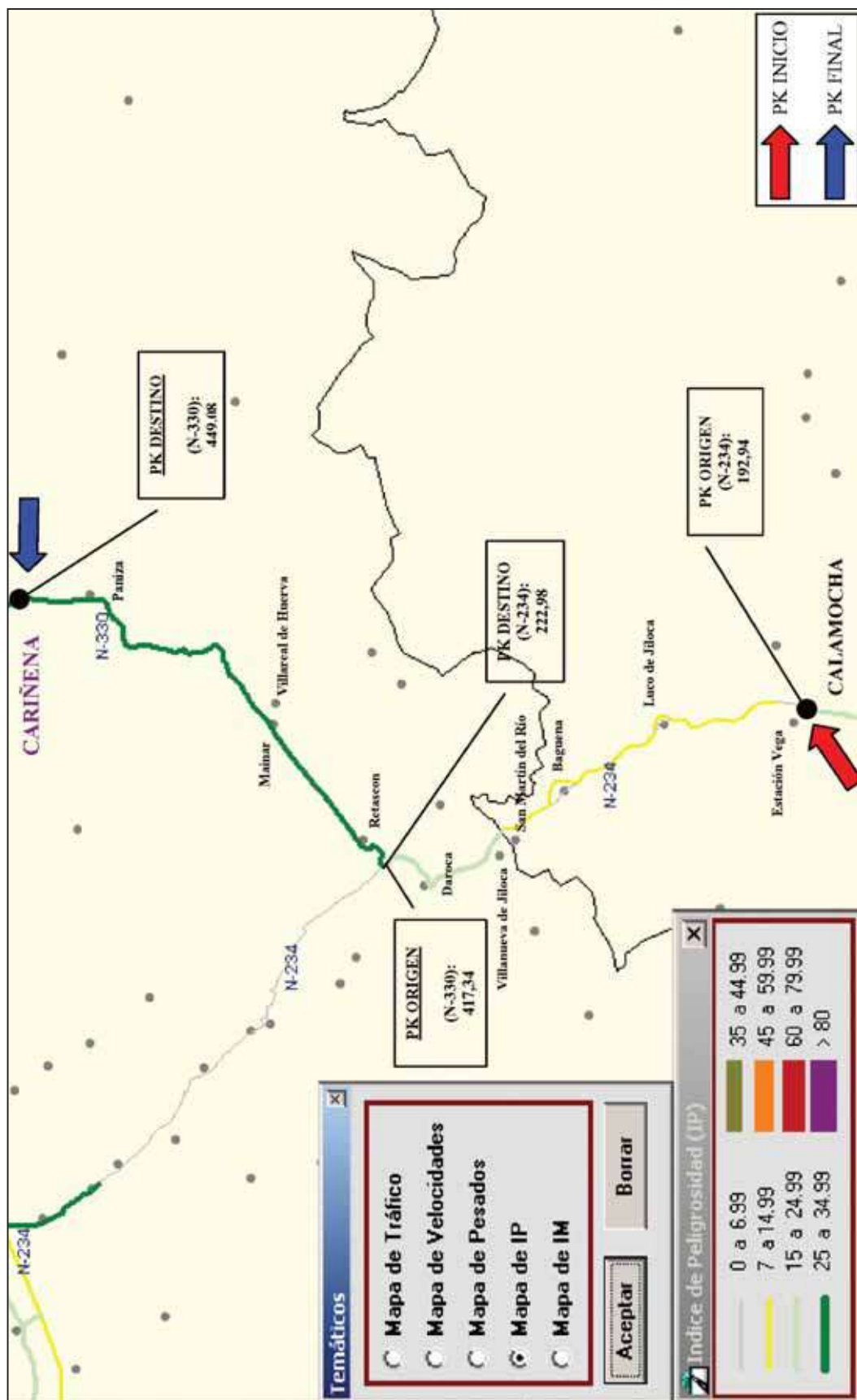
MAPA DE VELOCIDADES DE LA N-330



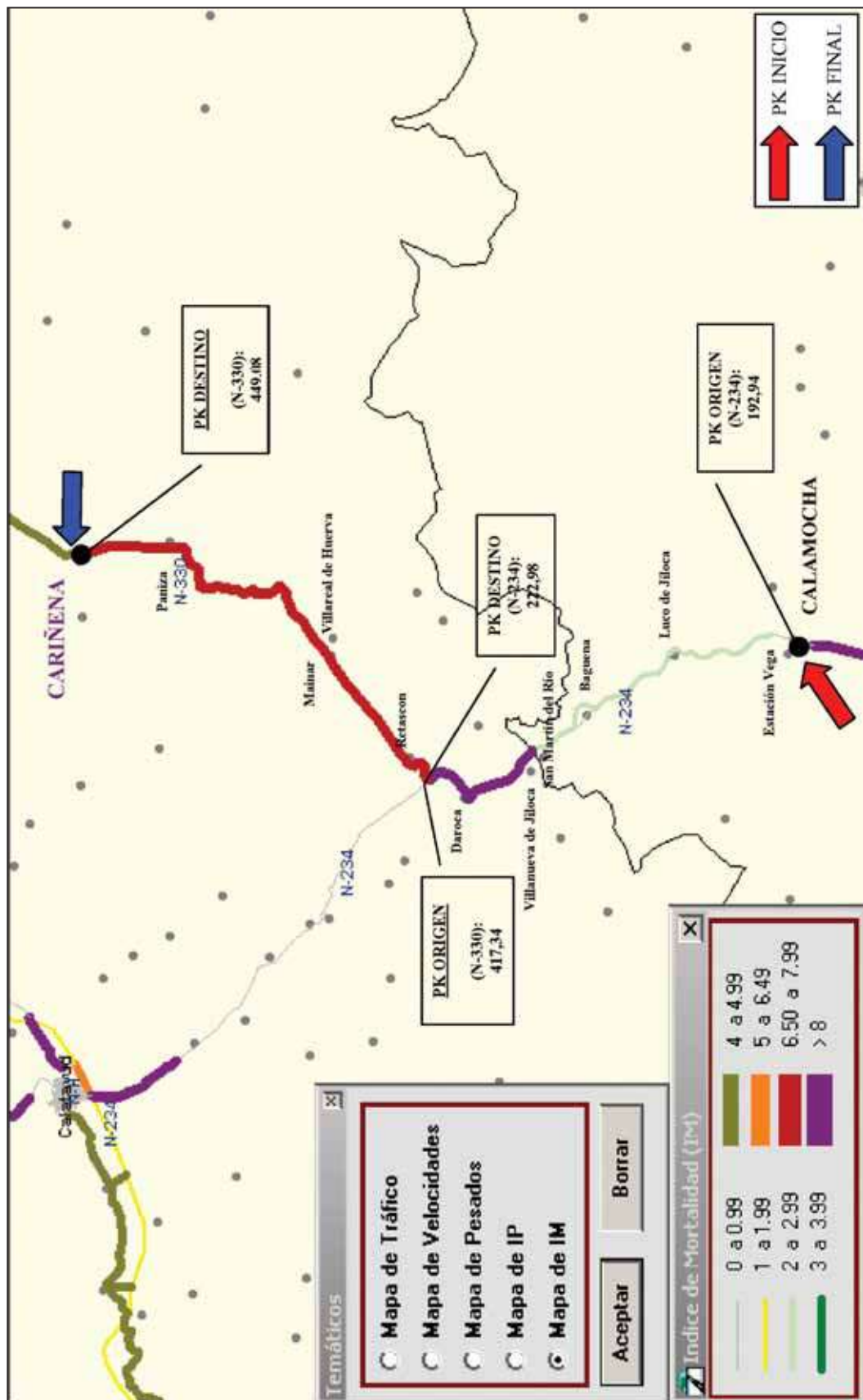
MAPA DE PESADOS DE LA N-330



MAPA DE ÍNDICE DE PELIGROSIDAD DE LA N-330



MAPA DE ÍNDICE DE MORTALIDAD DE LA N-330



ANÁLISIS DE LAS TRAVESÍAS DE LA N-330 ENTRE CARIÑENA Y CALAMOCHA

• CARIÑENA

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 90-94,9 Km/h
- **PESADOS:** 1.001-2.000
- **IP:** 25-34,99
- **IM:** 4-4,99

• PANIZA

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 90-94,9 Km/h
- **PESADOS:** 2.001-5.000
- **IP:** 25-34,99
- **IM:** 6,50-7,99

• MAINAR

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 90-94,9 Km/h
- **PESADOS:** 2.001-5.000
- **IP:** 25-34,99
- **IM:** 6,50-7,99

• RETASCÓN

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 90-94,9 Km/h
- **PESADOS:** 2.001-5.000
- **IP:** 25-34,99
- **IM:** 6,50-7,99

• DAROCA

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
- **PESADOS:** 2.001-5.000
- **IP:** 15-24,99
- **IM:** > 8

- **BAGUENA (NA-234)**

- **IMD:** 0-1.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD :** 80-89,9 Km/h
- **PESADOS:** 201-500
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

- **LUCO DE JILOCA (NA-234)**

- **IMD:** 0-1.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
- **PESADOS:** 101-200
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

- **CALAMOCHA**

- **IMD:** 5.001-10.000 VEHÍCULOS
- **VELOCIDAD:** 80-89,9 Km/h
- **PESADOS:** 2.001-5.000
- **IP:** 0-6,99
- **IM:** 0-0,99

IDENTIFICACIÓN DE TRAVESÍAS PELIGROSAS DE LA N-330 Y LA N-234 ENTRE CALAMOCHA Y CARIÑENA

En este punto vamos a identificar las travesías peligrosas de la N-330 y la N-234 entre Calamocha y Cariñena mediante los métodos explicados en el correspondiente apartado del estudio (ver punto 4).

Recordemos que considerábamos una travesía como peligrosa en el supuesto de que se cumpla la siguiente condición:

$$I_{p)trad.} > \alpha \times [I_{p)trad.}]_{med.} \quad 1,4 < \alpha < 1,6$$

Para ello procederemos, en primer lugar, a determinar la $[I_{p)trad.}]_{med.}$, siendo éste el **Índice de Peligrosidad Medio** referido a los vehículos. Así pues:

$$[I_{p)trad.}]_{med.} = 15-24,99$$

Por lo tanto todas las travesías cuyo $I_{p)trad.}$ (Índice de Peligrosidad referido a los vehículos), sea α veces este valor, serán consideradas como peligrosas.

Procediendo de este modo se han identificado como travesías peligrosas las siguientes:

- **CARIÑENA**
- **PANIZA**
- **MAINAR**
- **RETASCÓN**
- **DAROCA**

De estas cinco poblaciones, cuatro presentan un Índice de Mortalidad demasiado elevado. En especial la de Daroca (IM>8). Estas poblaciones son:

- **PANIZA**
- **MAINAR**
- **RETASCÓN**
- **DAROCA**

Anexo V

Informe de seguridad vial sobre las travesías de Aragón

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento tiene la intención de reflejar los problemas característicos de las travesías aragonesas. Para ello se realizó un completo trabajo de campo complementario al estudio «Guía para la identificación de problemas de Seguridad Vial en travesías y Propuesta de Catálogo de Soluciones» en una serie de travesías que fueron consideradas como representativas de la Comunidad Autónoma de Aragón. Las travesías evaluadas fueron:

- AGUAVIVA
- ALHAMA DE ARAGÓN
- ESCARRILLA
- FUENDEJALÓN
- LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA
- LA PUEBLA DE HÍJAR
- MORA DE RUBIELOS

- PUEYO DE SANTA CRUZ
- SANGARRÉN

Los evaluadores contaron con las listas de chequeo específicas para identificar problemas de seguridad vial en travesías incluidas en el documento «Guía para la identificación de problemas de seguridad vial en travesías y propuesta de catálogo de soluciones».

2. LISTAS DE CHEQUEO

En muchas ocasiones el gestor no contará con los datos necesarios (Índices de Peligrosidad, accidentalidad, etc.) para calificar una travesía como peligrosa, para ello se ha elaborado una lista de preguntas que ayudarán al interesado a identificar los problemas de su travesía. Dividiremos las preguntas en bloques.

ESQUEMA GLOBAL DE LISTAS DE CHEQUEO

a) *Velocidad inadecuada*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿El trazado de la vía, es consistente con una velocidad lenta, o por el contrario favorece velocidades inadecuadas?	
2. ¿Es la anchura de los carriles excesiva favoreciendo velocidades inadecuadas?	
3. ¿Existe un límite de velocidad y es éste adecuado para el área por la cual pasa la vía?	
4. ¿Está la velocidad de percentil 85 observada (velocidad superada por el 15% de los vehículos) por encima del límite de velocidad?	

PREGUNTA	SÍ/NO
5. ¿Existe necesidad de instalar elementos físicos reductores de velocidad para reducir las velocidades del tráfico de paso?	
6. ¿Existen medidas complementarias previas a la travesía como arbolamiento, puertas, mobiliario urbano, etc. para que el usuario se percate de que las condiciones de circulación en la travesía no son las mismas que en la carretera por la que circulaba?	
7. ¿Permiten los dispositivos reductores de l velocidad el paso de motocicletas y bicis?	
8. ¿Cuenta la travesía con franjas transversales de alerta en las proximidades de bibliotecas, residencias de ancianos, hospitales, etc.?	
9. ¿Hay lomos instalados en vías utilizadas regularmente por líneas de transporte público de pasajeros o por vehículos de emergencia?	

b) *Peatones / Bicicletas*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Son las aceras adecuadas para los niveles de tráfico peatonal?	
2. ¿Invaden vendedores ambulantes las aceras forzando a los peatones a transitar por la vía?	
3. ¿Existen lugares por los que los peatones cruzan con frecuencia indebidamente? ¿Se necesita instalar vallas peatonales para canalizar a los peatones a puntos seguros para cruzar?	
4. Los refugios peatonales, ¿están diseñados para no excluir a ciclistas, sillas de ruedas, carritos de niño, etc.?	

PREGUNTA	SÍ/NO
5. En su travesía, ¿predomina la actividad comercial?	
6. ¿Existe algún punto de la travesía en el que la fase roja de los peatones sea demasiado larga favoreciendo que los peatones crucen irregularmente?	
7. ¿Se ha detectado algún paso de peatones no respetado por los vehículos por su escasa visibilidad (pintura gastada, poca visibilidad tras una curva, etc.)?	
8. Las paradas de los autobuses públicos, ¿cuentan con los elementos de seguridad necesarios (plataformas)?	
9. ¿Existen zonas próximas a las travesía con presencia de niños pequeños (colegios, parques, instalaciones deportivas, etc.)?	
10. ¿Existen conflictos con vehículos pesados? En caso afirmativo, ¿sería posible desviar este tráfico a una vía alternativa?	
11. ¿Existen conflictos entre vehículos motorizados y bicis? En caso afirmativo, ¿son debidos a la inexistencia de carrilesbici?, ¿a una mala señalización vertical y/o horizontal de los carriles bici?, etc.	
12. ¿Son utilizados los carriles-bici por otro tipo de vehículos, como motocicletas?	

c) *Estacionamientos*

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Se ha provisto un adecuado estacionamiento fuera de la vía para que los vehículos detenidos o que desean detenerse no interfieran con los movimientos del tráfico de paso?	

PREGUNTA	SÍ/NO
2. Si en la travesía predomina la actividad comercial, ¿dificultan las maniobras de carga y descarga el tráfico de la misma?	
3. ¿Se producen problemas de visibilidad en las esquinas debido a los coches estacionados?	
4. ¿Se producen aparcamientos en doble fila obstaculizando la visibilidad y el tráfico de la travesía?	
5. ¿Hay zonas en las que los vehículos aparquen invadiendo la acera dificultando el tránsito peatonal, haciendo necesaria la instalación de bollardos?	

d) Intersecciones

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Existen intersecciones con todos los giros permitidos?	
2. ¿Puede el conductor de la vía menor creer que no hay intersección más adelante debido a hileras de árboles, postes telegráficos, muros, setos, etc.?	
3. ¿Puede mejorarse la notoriedad de la intersección usando señalizaciones de mayor tamaño, pintando refugios e isletas deflectoras?	
4. ¿Está la intersección tapada por una curvatura vertical u horizontal inadecuada?	
5. ¿Hay un número elevado de accesos directos (en T) a la travesía?	
6. ¿Revelan las observaciones frenazos bruscos? Si es así, ¿son los límites de velocidad realistas? ¿Son la resistencia al deslizamiento y la textura vial apropiadas para las velocidades esperadas?	

PREGUNTA	SÍ/NO
7. ¿Está la visual del conductor hacia la derecha y/o hacia la izquierda obstruida por vegetación, muros, setos, etc. y puede su visibilidad ser mejorada?	
8. ¿Intersecta la vía lateral con la principal formando un ángulo agudo?	
9. ¿Existen señales de advertencia de la intersección en la vía principal? ¿Se puede mejorar la notoriedad de la intersección desde la vía principal?	
10. ¿Existe una adecuada advertencia indicando que existe una rotonda más adelante?	
11. ¿Son las velocidades de aproximación muy altas?	
12. ¿Les cuesta a los vehículos maniobrar en la rotonda?	

e) Iluminación

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Se produce una parte significativa de los conflictos por la noche? ¿Cuáles son las franjas horarias más conflictivas?	
2. Las vías sin iluminación, ¿están adecuadamente dotadas de señales, pintura y balizamiento reflectantes?	
3. ¿Se encuentran las rotondas bien iluminadas y son fácilmente detectables por la noche?	
4. En el caso de que existan dispositivos reductores de la velocidad como lomos, almohadas, etc., ¿son visibles por la noche?	

3. RELACIÓN DE PROBLEMAS

A continuación se muestran los problemas más frecuentes que se presentan en las travesías. Para facilitar su caracterización se han empleado los siguientes símbolos:

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	GRAVEDAD BAJA
	GRAVEDAD MEDIA
	GRAVEDAD ALTA

PROBLEMAS	GRAVEDAD
EXCESO DE VELOCIDAD	
MOVIMIENTOS DE GIRO	
CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y PEATONES	
CONFLICTOS ENTRE VEHÍCULOS MOTORIZADOS Y BICIS	
MALA VISIBILIDAD DEBIDO A ESTACIONAMIENTOS	
CONDICIONES DE VISIBILIDAD DEFICIENTES	
VEHÍCULOS ESTACIONADOS	

4. ANÁLISIS DE CADA TRAVESÍA

A continuación analizaremos los problemas específicos de las travesías estudiadas.

4.1. Aguaviva

AGUAVIVA (A-232)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Entrada al pueblo en cambio de rasante 2. Trazado favorece velocidades elevadas 3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 4. Cruce con escasa visibilidad 5. Intersección en curva. Se aprecian frenazos 6. Intersección en ángulo agudo, con miniglorieta de pequeño diámetro. 7. Aparcamiento sobre aceras. 8. Intersección inesperada y sin señalizar.
SOLUCIONES	1. Forzar fugas de visibilidad, instalar dispositivos reductores de velocidad 2. Habilitar carriles específicos para las bicicletas 3. Habilitar zonas de aparcamiento 4. Mejorar señalización

4.2. Alhama de Aragón (A-2502)

ALHAMA DE ARAGÓN (A-2502)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Bandas reductoras de velocidad a la salida de la villa, en lugar de a la entrada. 2. El trazado favorece velocidades elevadas 3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 4. Accesos en cambio de rasante. 5. Intersección en ángulo agudo. Mala visibilidad. Paso de peatones tras curva, aunque indicado con antelación. 6. Parque infantil sin protección a 20m de la calzada.
SOLUCIONES	1. Colocar bandas reductoras de velocidad a la entrada de la travesía 2. Instalación de dispositivos reductores de velocidad 3. Habilitar un carril reservado para las bicicletas 4. Reubicar paso de peatones a zona con mayor visibilidad 5. Protección del parque infantil

4.3. Escarrilla (A-136)

ESCARRILLA (A-136)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Accesos sin arbolado, sin señales previas. No existen dispositivos que señalicen «zona urbana» antes de entrar en la travesía. 2. El trazado favorece velocidades elevadas 3. Existen lugares por los que los peatones cruzan indebidamente 4. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 5. En general no existen elementos reductores de la velocidad. 6. Travesía con fuerte pendiente. 7. Trazado curvilíneo y con cambios de rasante que impiden totalmente la visibilidad. 8. Discontinuidad de las aceras. 9. Intersección sin señalizar. 10. Ausencia de un paso de peatones para acceder a la fuente del pueblo. 11. Acceso al ambulatorio sin paso de peatones, sin elementos reductores de velocidad. 12. Parada de autobús en curva, sin paso de peatones y sin valla de canalización de peatones.
SOLUCIONES	1. Instalar medidas que recuerden al conductor que está entrando en zona urbana: mobiliario urbano, arbolamiento, aceras,... 2. Instalar dispositivos reductores de la velocidad 3. Creación de pasos de peatones 4. Creación de carril para bicicletas 5. Mejorar señalización

4.4. Fuendejalón

FUENDEJALÓN (A-1301)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Intersecciones en ángulo agudo. 2. Acceso sin asfaltar, sin visibilidad a causa de un muro. 3. No existen aceras, ni señales o marcas viales. 4. Existen lugares por donde los peatones cruzan con frecuencia indebidamente. 5. Zona escolar sin aceras o pasos de peatones. 6. Cruce sin visibilidad. 7. Conflictos con vehículos pesados, indicios de colisiones en muro. 8. Vehículos aparcados en aceras. 9. Mala visibilidad en el cruce con la carretera A-121.
SOLUCIONES	1. Mejorar marcas viales y señalización 2. Creación de pasos de peatones 3. Dotación de plazas de aparcamiento

FUENDEJALÓN (A-121)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Ausencia de señalización de intersección en vía prioritaria. 2. No existe zona de aparcamiento previsto. 3. Paso de peatones en cambio de rasante.
SOLUCIONES	1. Mejora de la señalización 2. Dotación de zonas de aparcamiento 3. Reubicación del paso de peatones

4.5. La Almunia de doña Godina

LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (N-II)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Intersección peligrosa con A-121 2. Coches aparcados en el arcén 3. Bidones empleados como bolardos improvisados 4. Cruce indebido de peatones a lo largo de toda la travesía 5. Intersección sin visibilidad 6. Señalización poco creíble y deteriorada, no visible 7. Frenazos en intersección confusa 8. Miniglorieta de radio insuficiente
SOLUCIONES	1. Dotación de zonas de aparcamiento 2. Instalación de bolardos homologados 3. Creación de pasos de peatones 4. Mejorar señalización 5. Aumentar el radio de la glorieta mediante adoquinado haciéndola rebasable por los vehículos

LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (A-121)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Ausencia de mobiliario urbano 2. Vehículos invadiendo aceras 3. Intersección sin señalizar
SOLUCIONES	1. Dotación de mobiliario urbano 2. Creación de zonas de aparcamiento 3. Mejorar señalización

4.6. La Puebla de Híjar

LA PUEBLA DE HIJAR	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. No existen plazas de estacionamiento a lo largo de toda la travesía 2. Sumidero en el interior de la calzada 3. Estrechamientos sin visibilidad 4. Vehículos estacionados sobre la acera 5. Bolardos no homologados que pasan inadvertidos 6. Paso de peatones inapreciable junto a centro de salud
SOLUCIONES	1. Dotación de plazas de estacionamiento 2. Reubicación del sumidero 3. Instalación de bolardos homologados 4. Pintar paso de peatones desgastado

4.7. Mora de Rubielos

MORA DE RUBIELOS (A-228)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. En el acceso al pueblo, curva muy cerrada seguida de cambio de rasante. Salida del pueblo con el mismo problema 2. Arcén inexistente 3. Obstáculos sin proteger 4. Aceras inexistentes o muy pequeñas e invadidas por vehículos 5. Intersección con la A-232 en curva y con aceras muy estrechas. Mala visibilidad 6. Imposibilidad para estacionar y efectuar carga y descarga 7. Parada de autobús apartada de la calzada, pero en zona comprometida
SOLUCIONES	1. Protección de obstáculos 2. Dotación de plazas de aparcamiento 3. Protección ó plataforma ó reubicación el autobús

MORA DE RUBIELOS (A-232)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Cruce sin señalizar, sin canalizar y que por su anchura invita al estacionamiento 2. Paso de peatones sin señalizar y prácticamente borrado 3. Señales ocultas por vegetación 4. Vehículos invaden aceras para estacionar
SOLUCIONES	1. Mejorar señalización 2. Pintar y señalizar paso de peatones 3. Podar vegetación 4. Dotación de zonas de estacionamiento

4.8. Pueyo de Santa Cruz

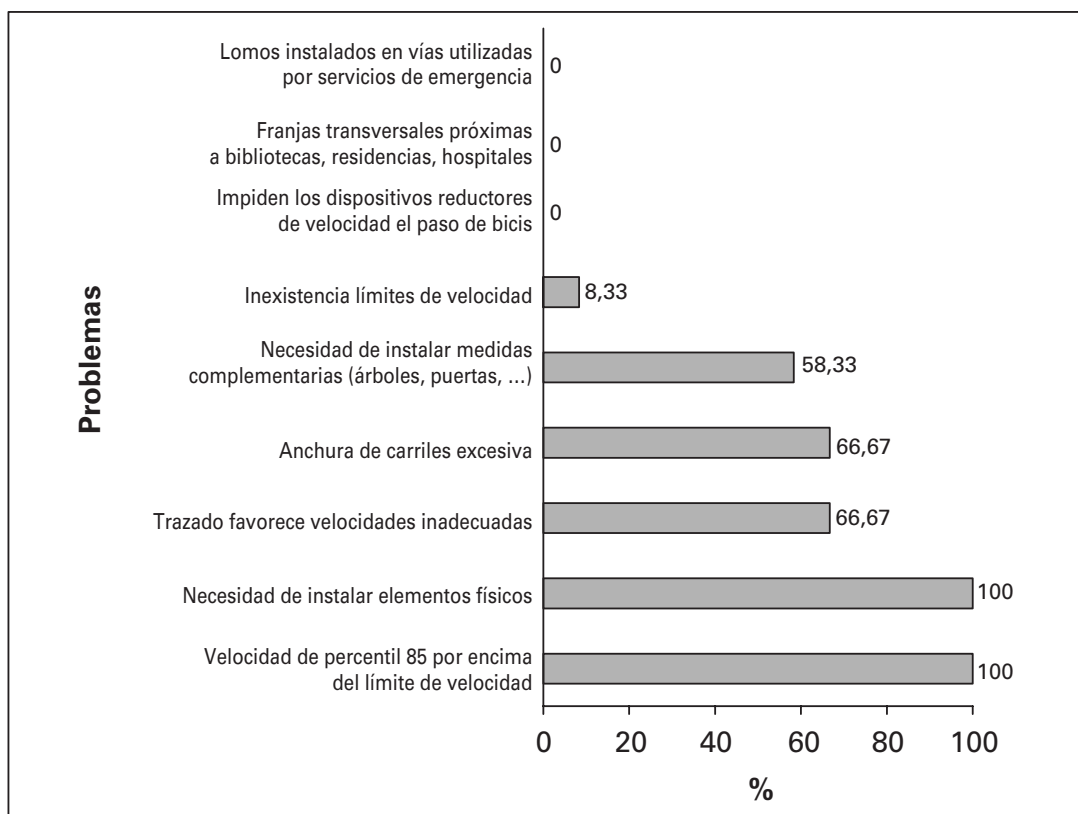
PUEYO DE SANTA CRUZ	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Accesos sin señal de reducción de velocidad. 2. No hay elementos físicos que inviten a moderar la velocidad 3. Paso de peatones inexistente en el interior del poblado
SOLUCIONES	1. Señales de reducción de velocidad 2. Dotación de pasos de peatones

4.9. Sangarrén

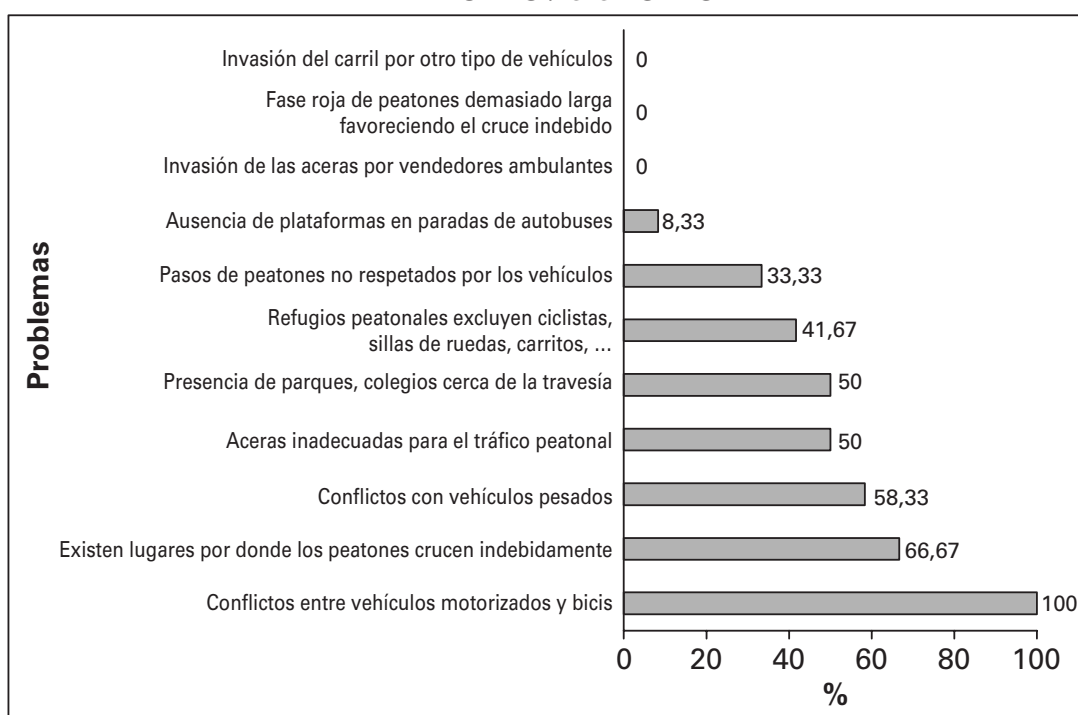
SANGARRÉN	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Deficiente estado del firme 2. Intersecciones sin visibilidad y sin señalizar 3. Aceras demasiado estrechas 4. Plataforma de parada del autobús sin paso de peatones en intersección compleja 5. Conflictos entre vehículos motorizados y no motorizados
SOLUCIONES	1. Tratamiento del firme 2. Mejorar señalización 3. Aceras más anchas 4. Dotación de paso de peatones en parada de autobús

5. FRECUENCIA DE CADA PROBLEMA

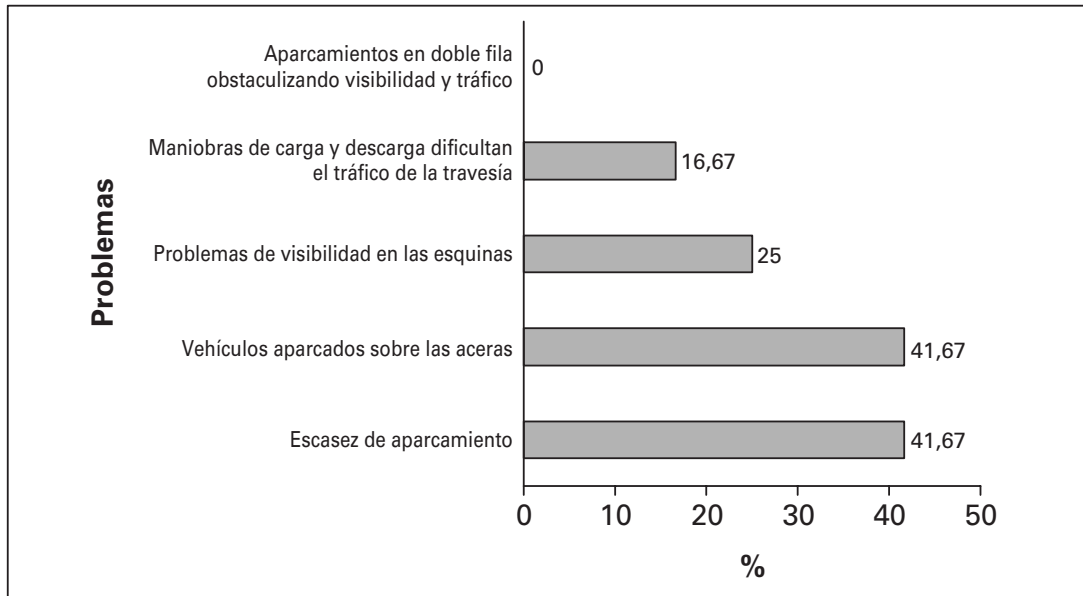
VELOCIDAD INADECUADA



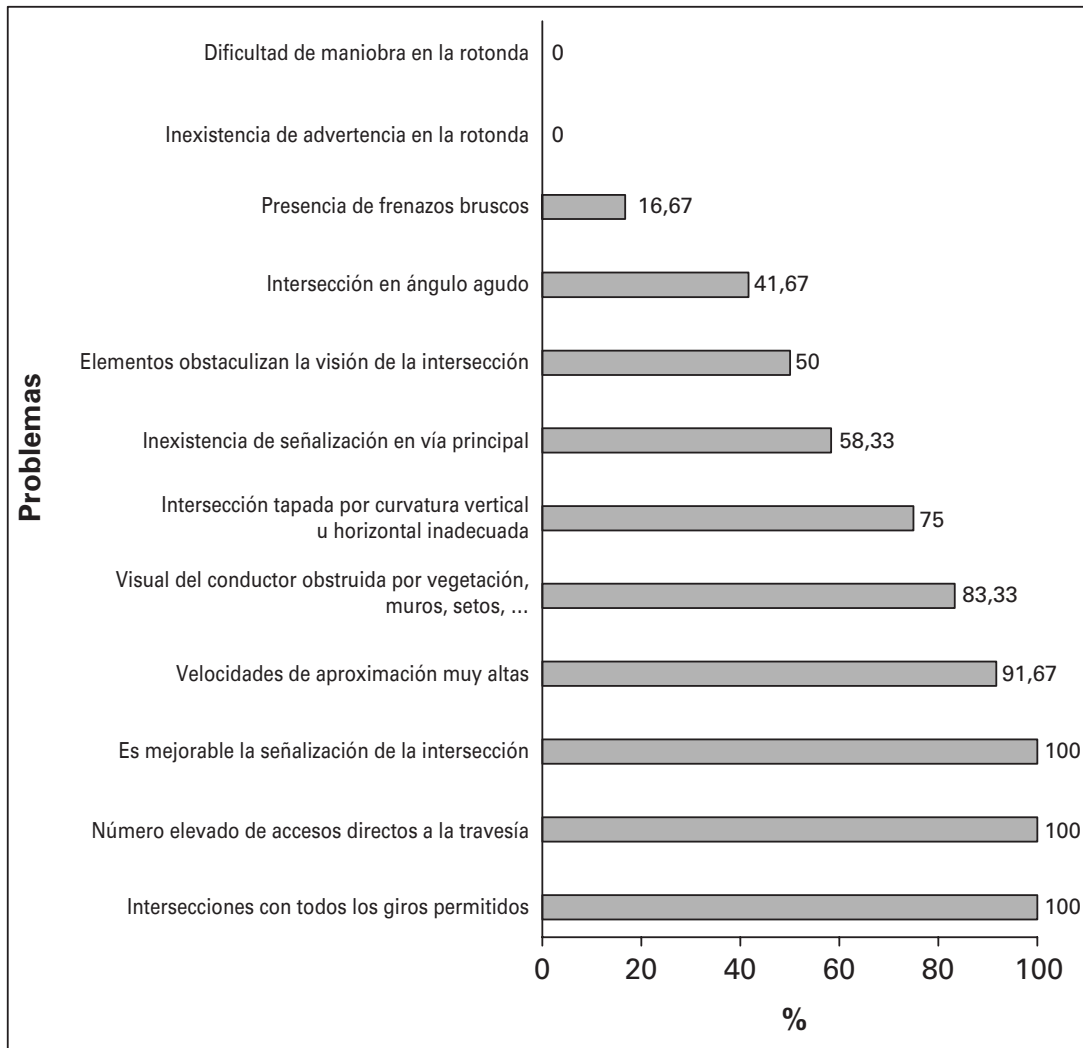
PEATONES / CICLISTAS



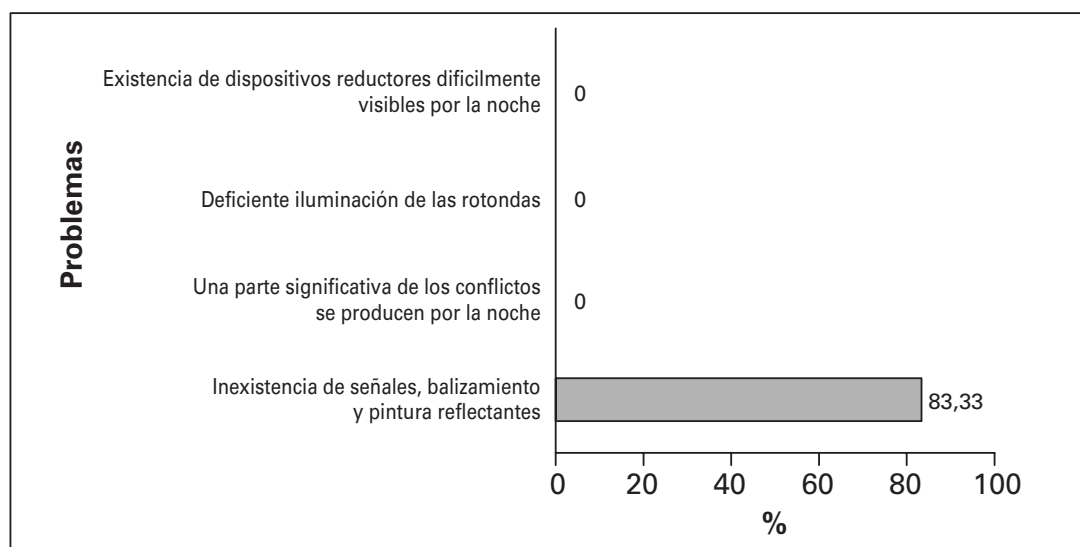
ESTACIONAMIENTO



INTERSECCIONES



ILUMINACIÓN



6. PROBLEMAS ESPECÍFICOS DE CADA TRAVESÍA

En este apartado indicaremos los problemas específicos de cada travesía y su gravedad. Finalmente compararemos todos los resultados entre sí. Los recuadros marcados en rojo señalan la existencia de problema.

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	GRAVEDAD BAJA
	GRAVEDAD MEDIA
	GRAVEDAD ALTA

A continuación mostramos una tabla que refleja la gravedad de cada problema. Otorgando un peso 3 a la gravedad alta, un peso 2 a la media y un peso 1 a la baja, calcularemos un índice que nos dará una idea del grado de peligrosidad de cada travesía.

VELOCIDAD INADECUADA	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas	☹ ☹ ☹
Anchura de carriles excesiva	☹ ☹
Inexistencia límites de velocidad	☹ ☹ ☹
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad	☹ ☹
Necesidad de instalar elementos físicos	☹ ☹
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)	☹
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis	☹
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales	☹
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia	☹

PEATONES / CICLISTAS	GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal	☹ ☹
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes	☹ ☹
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente	☹ ☹ ☹
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...	☹
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido	☹
Pasos de peatones no respetados por los vehículos	☹ ☹ ☹
Ausencia de plataformas en paradas de autobús	☹ ☹
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía	☹ ☹
Conflictos con vehículos pesados	☹ ☹
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis	☹ ☹
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos	☹

ESTACIONAMIENTO	GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento	
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía	
Problemas de visibilidad en las esquinas	  
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico	 
Vehículos aparcados sobre las aceras	 

INTERSECCIONES	GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos	  
Elementos obstaculizan la visión de la intersección	  
Es mejorable la señalización de la intersección	
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada	 
Número elevado de accesos directos a la travesía	 
Presencia de frenazos bruscos	 
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...	  
Intersección en ángulo agudo	 
Inexistencia de señalización en vía principal	 
Inexistencia de advertencia de rotonda	 
Velocidades de aproximación muy altas	  
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda	

ILUMINACIÓN	GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche	 
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes	  
Deficiente iluminación de las rotondas	 
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche	 

6.1. Aguaviva

VELOCIDAD INADECUADA	AGUAVIVA	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		
Anchura de carriles excesiva		
Inexistencia límites de velocidad		
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		
Necesidad de instalar elementos físicos		
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		
Conflictos con vehículos pesados		
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		
Problemas de visibilidad en las esquinas		
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		☹ ☹

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		☹ ☹ ☹
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		☹ ☹
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo		☹ ☹
Inexistencia de señalización en vía principal		
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		☹ ☹ ☹
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

6.2. Alhama

VELOCIDAD INADECUADA	ALHAMA	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		
Anchura de carriles excesiva		
Inexistencia límites de velocidad		
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		
Necesidad de instalar elementos físicos		
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		
Conflictos con vehículos pesados		
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		
Problemas de visibilidad en las esquinas		
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		☹ ☹ ☹
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo		
Inexistencia de señalización en vía principal		
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

6.3. Escarrilla

VELOCIDAD INADECUADA	ESCARRILLA	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		  
Anchura de carriles excesiva		 
Inexistencia límites de velocidad		
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		 
Necesidad de instalar elementos físicos		 
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		 
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		  
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		
Conflictos con vehículos pesados		
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		 
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		
Problemas de visibilidad en las esquinas		
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo		☹ ☹
Inexistencia de señalización en vía principal		☹ ☹
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		☹ ☹ ☹
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

6.4. Fuendejalón

VELOCIDAD INADECUADA	FUENDEJALÓN		GRAVEDAD
	A-1301	A-121	
Trazado favorece velocidades inadecuadas			☹ ☹ ☹
Anchura de carriles excesiva			☹ ☹
Inexistencia límites de velocidad			
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad			☹ ☹
Necesidad de instalar elementos físicos			☹ ☹
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)			☹
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis			
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales			
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia			

PEATONES / CICLISTAS			GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal			☹ ☹
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes			
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente			☹ ☹ ☹
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...			
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido			
Pasos de peatones no respetados por los vehículos			
Ausencia de plataformas en paradas de autobús			
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía			☹ ☹
Conflictos con vehículos pesados			☹ ☹
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis			☹ ☹
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos			

ESTACIONAMIENTO			GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento			
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía			
Problemas de visibilidad en las esquinas			
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico			
Vehículos aparcados sobre las aceras			

INTERSECCIONES			GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos			
Elementos obstaculizan la visión de la intersección			
Es mejorable la señalización de la intersección			
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada			
Número elevado de accesos directos a la travesía			
Presencia de frenazos bruscos			
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...			
Intersección en ángulo agudo			
Inexistencia de señalización en vía principal			
Inexistencia de advertencia de rotonda			
Velocidades de aproximación muy altas			
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda			

ILUMINACIÓN			GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche			
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes			
Deficiente iluminación de las rotondas			
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche			

6.5 La Almunia

VELOCIDAD INADECUADA	LA ALMUNIA		GRAVEDAD
	N-II	A-121	
Trazado favorece velocidades inadecuadas			
Anchura de carriles excesiva			
Inexistencia límites de velocidad			
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad			
Necesidad de instalar elementos físicos			
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)			
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis			
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales			
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia			

PEATONES / CICLISTAS			GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal			
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes			
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente			
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...			
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido			
Pasos de peatones no respetados por los vehículos			
Ausencia de plataformas en paradas de autobús			
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía			
Conflictos con vehículos pesados			
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis			
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos			

ESTACIONAMIENTO			GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento			
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía			
Problemas de visibilidad en las esquinas			
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico			
Vehículos aparcados sobre las aceras			

INTERSECCIONES			GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos			
Elementos obstaculizan la visión de la intersección			
Es mejorable la señalización de la intersección			
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada			
Número elevado de accesos directos a la travesía			
Presencia de frenazos bruscos			
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...			
Intersección en ángulo agudo			
Inexistencia de señalización en vía principal			
Inexistencia de advertencia de rotonda			
Velocidades de aproximación muy altas			
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda			

ILUMINACIÓN			GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche			
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes			
Deficiente iluminación de las rotondas			
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche			

6.6. Puebla de Híjar

VELOCIDAD INADECUADA	PUEBLA DE HIJAR	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		
Anchura de carriles excesiva		
Inexistencia límites de velocidad		
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		☹ ☹
Necesidad de instalar elementos físicos		☹ ☹
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		☹ ☹
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		☹ ☹ ☹
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		☹ ☹
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		☹ ☹ ☹
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		☹ ☹
Conflictos con vehículos pesados		☹ ☹
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		☹ ☹
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		☹
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		☹
Problemas de visibilidad en las esquinas		☹ ☹ ☹
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		☹ ☹

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo		☹ ☹
Inexistencia de señalización en vía principal		
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		☹ ☹ ☹
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

6.7 Mora de Rubielos

VELOCIDAD INADECUADA	MORA DE RUBIELOS		GRAVEDAD
	A-228	A-232	
Trazado favorece velocidades inadecuadas			☹ ☹ ☹
Anchura de carriles excesiva			☹ ☹
Inexistencia límites de velocidad			
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad			☹ ☹
Necesidad de instalar elementos físicos			☹ ☹
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)			
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis			
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales			
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia			

PEATONES / CICLISTAS			GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal			☹ ☹
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes			
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente			☹ ☹ ☹
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...			☹ ☹
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido			
Pasos de peatones no respetados por los vehículos			☹ ☹ ☹
Ausencia de plataformas en paradas de autobús			
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía			☹ ☹
Conflictos con vehículos pesados			☹ ☹
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis			☹ ☹
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos			

ESTACIONAMIENTO			GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento			☹
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía			
Problemas de visibilidad en las esquinas			
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico			
Vehículos aparcados sobre las aceras			☹ ☹

INTERSECCIONES			GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos			☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección			☹ ☹ ☹
Es mejorable la señalización de la intersección			☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada			☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía			☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos			
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...			☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo			☹ ☹
Inexistencia de señalización en vía principal			☹ ☹
Inexistencia de advertencia de rotonda			
Velocidades de aproximación muy altas			☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda			

ILUMINACIÓN			GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche			
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes			☹ ☹ ☹
Deficiente iluminación de las rotondas			
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche			

6.8 Pueyo de Santa Cruz

VELOCIDAD INADECUADA	PUEYO DE SANTA CRUZ	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		  
Anchura de carriles excesiva		 
Inexistencia límites de velocidad		  
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		 
Necesidad de instalar elementos físicos		 
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		  
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		 
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		 
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		
Conflictos con vehículos pesados		
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		 
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		
Problemas de visibilidad en las esquinas		
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		
Intersección en ángulo agudo		
Inexistencia de señalización en vía principal		☹ ☹
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

6.9. Sangarrén

VELOCIDAD INADECUADA	SANGARRÉN	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas		
Anchura de carriles excesiva		
Inexistencia límites de velocidad		
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad		☹ ☹
Necesidad de instalar elementos físicos		☹ ☹
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)		☹
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis		
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales		
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia		

PEATONES / CICLISTAS		GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal		☹ ☹
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes		
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente		☹ ☹ ☹
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...		
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido		
Pasos de peatones no respetados por los vehículos		
Ausencia de plataformas en paradas de autobús		
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía		
Conflictos con vehículos pesados		
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis		☹ ☹
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos		

ESTACIONAMIENTO		GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento		
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía		
Problemas de visibilidad en las esquinas		
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico		
Vehículos aparcados sobre las aceras		

INTERSECCIONES		GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos		☹ ☹ ☹
Elementos obstaculizan la visión de la intersección		
Es mejorable la señalización de la intersección		☹
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada		☹ ☹
Número elevado de accesos directos a la travesía		☹ ☹
Presencia de frenazos bruscos		
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...		☹ ☹ ☹
Intersección en ángulo agudo		
Inexistencia de señalización en vía principal		☹ ☹
Inexistencia de advertencia de rotonda		
Velocidades de aproximación muy altas		☹ ☹ ☹
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda		

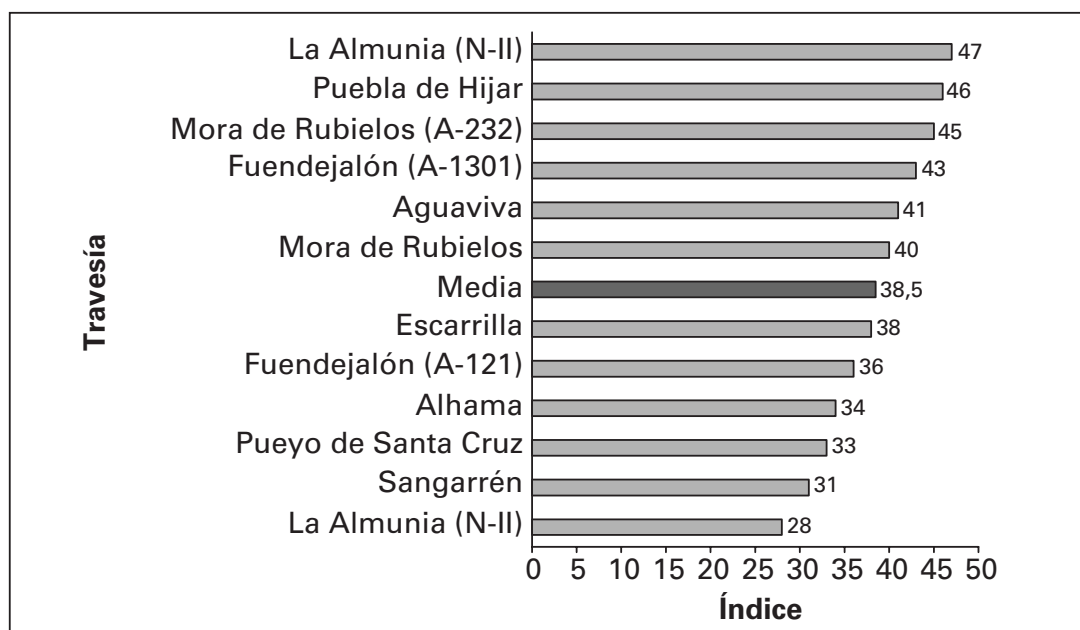
ILUMINACIÓN		GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche		
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes		☹ ☹ ☹
Deficiente iluminación de las rotondas		
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche		

En la siguiente tabla vemos el índice de cada travesía (de mayor a menor peligrosidad*) calculado como se dijo anteriormente:

TRAVESÍA	ÍNDICE
LA ALMUNIA (N-II)	47
PUEBLA DE HÍJAR	46
MORA DE RUBIELOS (A-232)	45
FUENDEJALÓN (A-1301)	43
AGUAVIVA	41
MORA DE RUBIELOS	40
MEDIA	38,5
ESCARRILLA	38
FUENDEJALÓN (A-121)	36
ALHAMA	34
PUEYO DE SANTA CRUZ	33
SANGARRÉN	31
LA ALMUNIA (N-II)	28

(*) No es el índice de Peligrosidad habitual

PELIGROSIDAD DE LAS TRAVESÍAS DE ARAGÓN ESTUDIADAS



Anexo VI

Guía para la identificación de problemas de seguridad vial en travesías y propuesta de catálogo de soluciones



Objetivos

1. Elaboración de una **guía de fácil manejo** para que el gestor:
 - a) Identifique situaciones conflictivas mediante listas de chequeo o datos estadísticos

- b) Determine la gravedad del problema
 - c) Adapte la solución más adecuada a sus intereses, prioridades y presupuestos
2. **Armonizar / homogeneizar** las soluciones aplicadas

Problemática

- √ Conflictos entre distintos intereses y usuarios
- √ Incompatibilidad entre las velocidades y los usos posibles en las travesías
- √ Soluciones heterogéneas, inconexas e incompletas a los problemas
- √ Fracaso de iniciativas tenues ó aisladas

Filosofía

- √ HOMOGENEIDAD: los usuarios reaccionarán mejor ante un conjunto de medidas homogéneas
- √ SENCILLEZ: documento al alcance de todos los gestores y/o implicados
- √ FUNCIONALIDAD: se adoptarán diferentes medidas dependiendo de los usos de la travesía
- √ LEGIBILIDAD: el usuario debe percibir con claridad en dónde se encuentra y cómo comportarse

Identificación de los problemas

1. Exceso de velocidad
2. Conflictos entre vehículos motorizados y peatones
3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas
4. Movimientos de giro
5. Vehículos estacionados
6. Mala visibilidad debido a estacionamientos
7. Condiciones de visibilidad deficientes

Caracterización de accidentalidad en travesías

MOTIVO DEL ACCIDENTE (INFRACCIONES DEL PEATÓN)	NÚMERO DE ACCIDENTES			NÚMERO DE PEATONES VÍCTIMAS			
	CON PEATONES MUERTOS	CON PEATONES HERIDOS	TOTAL	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	TOTAL
No respetar señal del semáforo	4	32	36	5	14	20	39
No utilizar paso de peatones	7	83	90	9	37	48	94
No respetar señal del agente	0	0	0	0	0	0	0
Irumpir o cruzar la vía antirreglamentariamente	27	177	204	33	90	87	210
Estar o marchar por la calzada antirreglamentariamente	4	11	15	4	6	8	18
Estar o marchar por el arcén antirreglamentariamente	2	4	6	2	0	4	6
Subir o bajar del vehículo antirreglamentariamente	1	1	2	1	0	1	2
Otras infracciones	0	5	5	0	3	3	6
Ninguna infracción	10	181	191	15	69	126	210
No especificado	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	55	494	549	69	219	297	585

- El mayor número de peatones víctimas en travesías se produce por cruzar la vía antirreglamentariamente
- La misma cantidad de víctimas no cometieron ninguna infracción.

Identificación de travesías peligrosas

1. Índices de peligrosidad
 - Se utilizará cuando se disponga de los datos de accidentalidad necesarios

$$I.P. = \frac{N.^{\circ} \text{ Accidentes con víctimas} \times 10^8}{I.M.D. \times 365 \times \text{Long. (km)}}$$

- $I_p > \alpha \times [I_p]_{med.}$
 - Siendo $[I_p]_{med.}$ el Índice de Peligrosidad Medio de todas las travesías de la zona estudiada.
2. Estudio de travesías con ausencia de datos de accidentalidad.
 - Lista de chequeo y encuestas.

Identificación de travesías peligrosas: ejemplo de lista de chequeo

PREGUNTA	SÍ/NO	COMENTARIOS
• ¿Se ha probisto un addecuado estacionamiento fuera de la vía para que los vehículos detenidos o que deseen detenerse no interfieran con los movimientos del tráfico de paso?		
• Si en la travesía predomina la actividad comercial, ¿dificultan las maniobras de carga y descarga el tráfico de la misma?		
• ¿Se producen problemas de visibilidad en las esquinas debido a los coches estacionados?		
• ¿Se producen aparcamientos en doble fila obstaculizando la visibilidad y el tráfico de la travesía?		
• ¿Hay zonas en las que los vehículos aparquen invadiendo la acera dificultando el tránsito peatonal, haciendo necesaria la instalación de bolardos?		

Problemas y soluciones

1. Caracterizar la travesía como peligrosa o no peligrosa.
2. Entrar en los cuadros de problemas y soluciones e identificar el caso particular.
3. Selección de soluciones a través de 5 parámetros valorativos:
 - Efectividad Teórica
 - Coste de Instalación
 - Coste de Mantenimiento
 - Efecto Estético
 - Aceptación por parte del Usuario

4. El gestor adaptará las soluciones en función de sus prioridades y preferencias

Ejemplos de cuadros de problemas / soluciones

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN				
					ET	CI	CM	EE	AU
TRAVESÍA	EXCESO DE VELOCIDAD	Estrechamiento de carriles	1) Diversidad de estrechamientos → Opción flexible. 2) Estrechamientos a 1 sólo carril → muy efectivos. 3) Podemos reducir hasta en 19 km/h la velocidad de los vehículos con un ancho de 2,5 m. 4) Se puede conseguir sólo con señalización horizontal.	1) Si tenemos 1 sólo carril con 2 sentidos y 1 tiene baja intensidad → escasa reducción de velocidad. 2) Si se ofrece prioridad a 1 sentido → la reducción de velocidad tiende a producirse sólo en el contrario. 3) No se recomiendan estrechamientos de un sólo carril en vías principales con más de 600 vehículos en hora punta.	A	B	B	M	M
		Zig-Zag	1) Varias posibilidades para llevarlo a cabo → Opción flexible. 2) Bastante efectiva.	1) Pueden dar lugar a críticas por cambiar el aspecto tradicional de las calles. 2) Aunque su efectividad sea similar a la de los estrechamientos, requieren mayor anchura. 3) Si la anchura viene determinada por el paso de vehículos pesados, la reducción de velocidad es menor. 4) Pueden ser percibidos como pistas de carreras → para evitarlo buscaremos formas rectangulares y no redondeadas. 5) Cuanto mayor es el desplazamiento del eje de la calzada, mayor es el desequilibrio entre las dimensiones de las 2 aceras. 6) Poca o casi nula experiencia en España.	A	M	B	M	B

ZONA	PROBLEMA	POSIBLE SOLUCIÓN	VENTAJAS	INCONVENIENTES	VALORACIÓN					
					ET	CI	CM	EE	AU	
TRAVESÍA	VEHÍCULOS ESTACIONADOS	Controles de estacionamiento	1) Disminuyen algunas modalidades de aparcamiento como el de larga duración. 2) Descongestión del tráfico en las zonas de actuación. 3) Varias opciones de aplicación.	1) Las restricciones de aparcamiento suelen derivar conflictos hacia las áreas limítrofes. 2) El gran problema es su cumplimiento. Medidas: multas, grúas, cepos y la más importante: concienciación ciudadana. 3) Aumento del tráfico de agitación.	A	M	B	B	B	
	MALA VISIBILIDAD DEBIDO A ESTACIONAMIENTOS	Iluminación	1) La instalación de una iluminación adecuada contribuye a reducir los accidentes en la noche. 2) Además de evitar accidentes, la iluminación constituye un aumento de la seguridad personal.	1) La luminosidad inconsistente que resulta del mantenimiento inapropiado puede, de por sí, ser peligrosa. 2) Debe atribuírsele mucha importancia a la ubicación de postes de alumbrado puesto que podrían ser un peligro para los vehículos que se salen de la vía. Un poste ubicado en un lugar crítico puede constituir un serio obstáculo visual.	A	A	A	M A	A	
	CONDICIONES DE VISIBILIDAD DEFICIENTES	Señalizaciones/Marcas reflectantes	1) Permiten advertir al conductor anticipadamente. 2) Las señalizaciones de advertencia reflectantes juegan un papel muy importante al reducir los accidentes nocturnos cuando no existen postes de alumbrado.	1) El mantenimiento es un gran problema, y es común ver señales de tránsito gastadas(casi ilegibles o dañadas)	M	B	B	M	A	
LEYENDA	ABREVIATURA		ET	CI	CM	EE	AU	A	M	B
	SIGNIFICADO		Efectividad teórica	Coste de instalación	Coste de mantenimiento	Efecto estático	Aceptación por parte del usuario	Alto	Medio	Bajo

Elección de soluciones

ZONA DE TRANSICIÓN

1. Cambio de escenario (puerta)



2. Minimizar cuellos de botella
3. Elementos físicos identificables: arbolamiento, mobiliario urbano, semáforos con radar, etc

Elección de soluciones

ZONA DE TRANSICIÓN

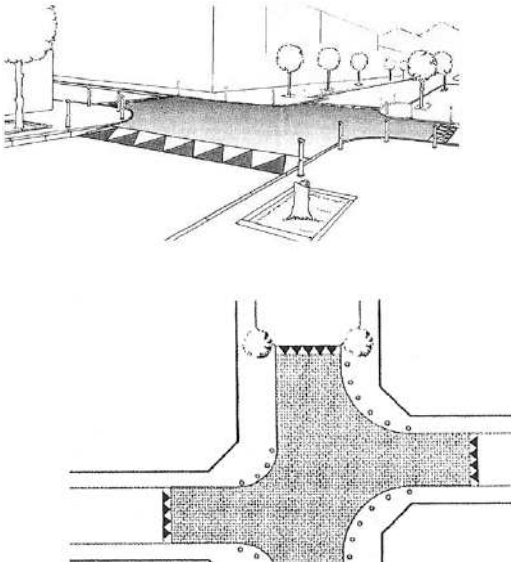


Fichas técnicas

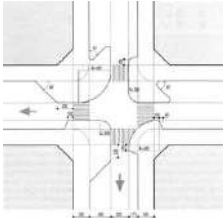
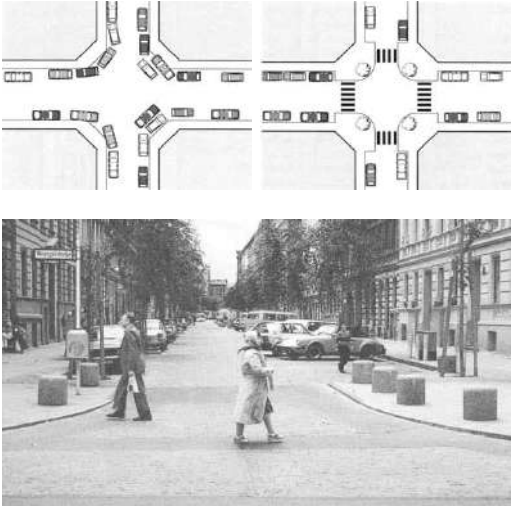
FICHA 5		
ALMOHADAS		
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	FIGURA
Tipo particular de lomo que, por no cubrir la totalidad de la calzada, permite el paso sin incomodidades a vehículos tales como los ciclistas y los autobuses. Su perfil, como el de los lomos, puede ser circular, sinusoidal y se pueden implantar en calles de uno o dos sentidos de circulación.	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.	

FICHA 11		
BALIZAMIENTO		
DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	FIGURA
HITOS DE VÉRTICE: Elemento de balizamiento en forma semicilíndrica en su cara frontal, provistos de triángulos simétricamente opuestos de material retrorreflectante indicando una divergencia. 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. 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.	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. 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 ±5%. Los elementos de anclaje serán tales que aseguren la fijación permanente de la baliza por su base y que en caso de amarramiento, 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. 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.	

FICHA 6
MESETAS Y PLATAFORMAS

DESCRIPCIÓN	FIGURA
Podrían ser considerados como lomos expandidos o prolongados, especialmente de los de tipo trapezoidal que disponen también de una parte plana 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.	

FICHA 8
OREJAS

DESCRIPCIÓN	DIMENSIONES	FIGURA
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. 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. Pueden servir para acoger parte del mobiliario urbano en las operaciones de reordenación que allanan de obstáculos la banda de circulación peatonal.	Las dimensiones de las orejas dependen de los radios de giro de los vehículos que esté previsto que utilicen la intersección. 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. 	

Trabajo de campo

HUESCA:

- Sangarrén
- Escarrilla
- El Pueyo de Santa Cruz

ZARAGOZA:

- Fuendejalón
- La Almunia de Doña Godina
- Alhama de Aragón

TERUEL:

- La Puebla de Híjar
- Mora de Rubielos
- Aguaviva

Trabajo de campo: situación social

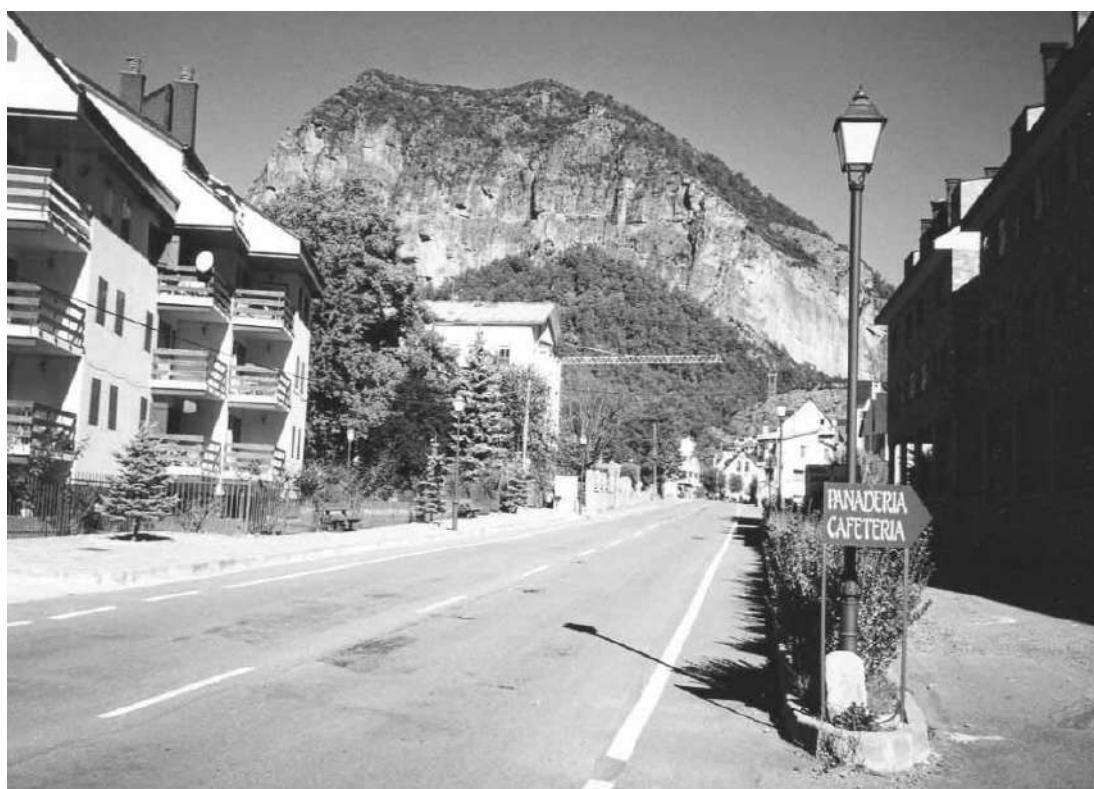


Algunas actuaciones en España



Anexo VII

Informe de seguridad vial sobre las travesías de Aragón



Introducción

Objetivo: reflejar y tratar de solucionar los problemas característicos de las travesías aragonesas.

Instrumentos:

- √ Listas de chequeo.
- √ Guía para la identificación de problemas de Seguridad Vial y propuesta de Catálogo de Soluciones.

Travesías analizadas

El estudio se llevó a cabo en una serie de travesías consideradas representativas de la Comunidad Autónoma de Aragón

1. Aguaviva
2. Alhama de Aragón
3. Escarrilla
4. Fuendejalón
5. La Almunia de Doña Godina
6. La Puebla de Híjar
7. Mora de Rubielos
8. Pueyo de Santa Cruz
9. Sangarrén

Ejemplo de listas de chequeo

PREGUNTA	SÍ/NO
1. ¿Se ha provisto un adecuado estacionamiento fuera de la vía para que los vehículos detenidos o que desean detenerse no interfieran con los movimientos del tráfico de paso?	
2. Si en la travesía predomina la actividad comercial, ¿dificultan las maniobras de carga y descarga el tráfico de la misma?	
3. ¿Se producen problemas de visibilidad en las esquinas debido a los coches estacionados?	
4. ¿Se producen aparcamientos en doble fila obstaculizando la visibilidad y el tráfico de la travesía?	

PREGUNTA	SÍ/NO
5. ¿Hay zonas en las que los vehículos aparquen invadiendo la acera dificultando el tránsito peatonal, haciendo necesaria la instalación de bolar-dos?	

Análisis de cada travesía

AGUAVIVA (A-232)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Entrada al pueblo en cambio de rasante 2. Trazado favorece velocidades elevadas 3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 4. Cruce con escasa visibilidad 5. Intersección en curva. Se aprecian frenazos 6. Intersección en ángulo agudo, con miniglorieta de pequeño diámetro. 7. Aparcamiento sobre aceras. 8. Intersección inesperada y sin señalizar.
SOLUCIONES	1. Forzar fugas de visibilidad, instalar dispositivos reductores de velocidad 2. Habilitar carriles específicos para las bicicletas 3. Habilitar zonas de aparcamiento 4. Mejorar señalización

ALHAMA DE ARAGÓN (A-2502)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Bandas reductoras de velocidad a la salida de la villa, en lugar de a la entrada. 2. El trazado favorece velocidades elevadas 3. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 4. Accesos en cambio de rasante. 5. Intersección en ángulo agudo. Mala visibilidad. Paso de peatones tras curva, aunque indicado con antelación. 6. Parque infantil sin protección a 20m de la calzada.
SOLUCIONES	1. Colocar bandas reductoras de velocidad a la entrada de la travesía 2. Instalación de dispositivos reductores de velocidad 3. Habilitar un carril reservado para las bicicletas 4. Reubicar paso de peatones a zona con mayor visibilidad 5. Protección del parque infantil

ESCARRILLA (A-136)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Accesos sin arbolado, sin señales previas. No existen dispositivos que señalicen «zona urbana» antes de entrar en la travesía. 2. El trazado favorece velocidades elevadas 3. Existen lugares por los que los peatones cruzan indebidamente 4. Conflictos entre vehículos motorizados y bicicletas 5. En general no existen elementos reductores de la velocidad. 6. Travesía con fuerte pendiente. 7. Trazado curvilíneo y con cambios de rasante que impiden totalmente la visibilidad. 8. Discontinuidad de las aceras. 9. Intersección sin señalizar. 10. Ausencia de un paso de peatones para acceder a la fuente del pueblo. 11. Acceso al ambulatorio sin paso de peatones, sin elementos reductores de velocidad. 12. Parada de autobús en curva, sin paso de peatones y sin valla de canalización de peatones.
SOLUCIONES	1. Instalar medidas que recuerden al conductor que está entrando en zona urbana: mobiliario urbano, arbolamiento, aceras,... 2. Instalar dispositivos reductores de la velocidad 3. Creación de pasos de peatones 4. Creación de carril para bicicletas 5. Mejorar señalización

FUENDEJALÓN (A-1301)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Intersecciones en ángulo agudo. 2. Acceso sin asfaltar, sin visibilidad a causa de un muro. 3. No existen aceras, ni señales o marcas viales. 4. Existen lugares por donde los peatones cruzan con frecuencia indebidamente. 5. Zona escolar sin aceras o pasos de peatones. 6. Cruce sin visibilidad. 7. Conflictos con vehículos pesados, indicios de colisiones en muro. 8. Vehículos aparcados en aceras. 9. Mala visibilidad en el cruce con la carretera A-121.
SOLUCIONES	1. Mejorar marcas viales y señalización 2. Creación de pasos de peatones 3. Dotación de plazas de aparcamiento

FUENDEJALÓN (A-121)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Ausencia de señalización de intersección en vía prioritaria. 2. No existe zona de aparcamiento previsto. 3. Paso de peatones en cambio de rasante.
SOLUCIONES	1. Mejora de la señalización 2. Dotación de zonas de aparcamiento 3. Reubicación del paso de peatones

LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (N-II)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Intersección peligrosa con A-121 2. Coches aparcados en el arcén 3. Bidones empleados como bolardos improvisados 4. Cruce indebido de peatones a lo largo de toda la travesía 5. Intersección sin visibilidad 6. Señalización poco creíble y deteriorada, no visible 7. Frenazos en intersección confusa 8. Miniglorieta de radio insuficiente
SOLUCIONES	1. Dotación de zonas de aparcamiento 2. Instalación de bolardos homologados 3. Creación de pasos de peatones 4. Mejorar señalización 5. Aumentar el radio de la glorieta mediante adoquinado haciéndola rebasable por los vehículos

LA ALMUNIA DE DOÑA GODINA (A-121)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Ausencia de mobiliario urbano 2. Vehículos invadiendo aceras 3. Intersección sin señalizar
SOLUCIONES	1. Dotación de mobiliario urbano 2. Creación de zonas de aparcamiento 3. Mejorar señalización

LA PUEBLA DE HIJAR	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. No existen plazas de estacionamiento a lo largo de toda la travesía 2. Sumidero en el interior de la calzada 3. Estrechamientos sin visibilidad 4. Vehículos estacionados sobre la acera 5. Bolardos no homologados que pasan inadvertidos 6. Paso de peatones inapreciable junto a centro de salud
SOLUCIONES	1. Dotación de plazas de estacionamiento 2. Reubicación del sumidero 3. Instalación de bolardos homologados 4. Pintar paso de peatones desgastado

MORA DE RUBIELOS (A-228)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. En el acceso al pueblo, curva muy cerrada seguida de cambio de rasante. Salida del pueblo con el mismo problema 2. Arcén inexistente 3. Obstáculos sin proteger 4. Aceras inexistentes o muy pequeñas e invadidas por vehículos 5. Intersección con la A-232 en curva y con aceras muy estrechas. Mala visibilidad 6. Imposibilidad para estacionar y efectuar carga y descarga 7. Parada de autobús apartada de la calzada, pero en zona comprometida
SOLUCIONES	1. Protección de obstáculos 2. Dotación de plazas de aparcamiento 3. Protección ó plataforma ó reubicación el autobús

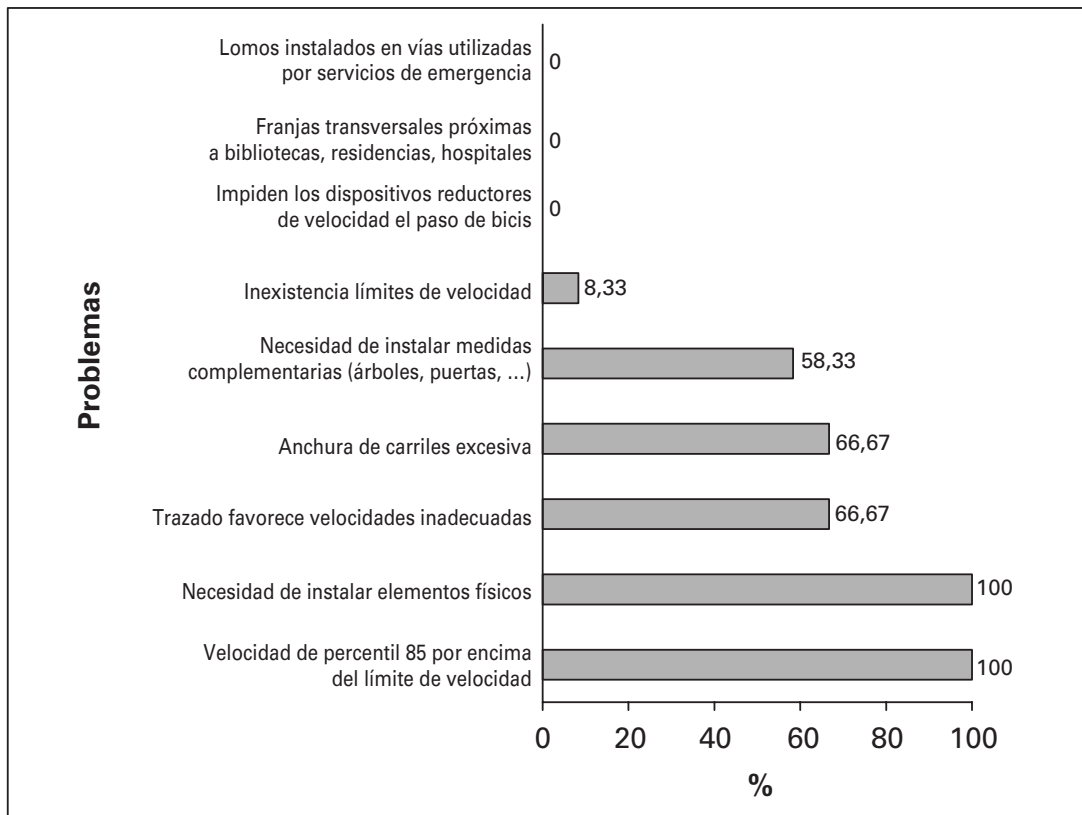
MORA DE RUBIELOS (A-232)	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Cruce sin señalizar, sin canalizar y que por su anchura invita al estacionamiento 2. Paso de peatones sin señalizar y prácticamente borrado 3. Señales ocultas por vegetación 4. Vehículos invaden aceras para estacionar
SOLUCIONES	1. Mejorar señalización 2. Pintar y señalizar paso de peatones 3. Podar vegetación 4. Dotación de zonas de estacionamiento

PUEYO DE SANTA CRUZ	
FOTOS	 
PROBLEMAS	1. Accesos sin señal de reducción de velocidad. 2. No hay elementos físicos que inviten a moderar la velocidad 3. Paso de peatones inexistente en el interior del poblado
SOLUCIONES	1. Señales de reducción de velocidad 2. Dotación de pasos de peatones

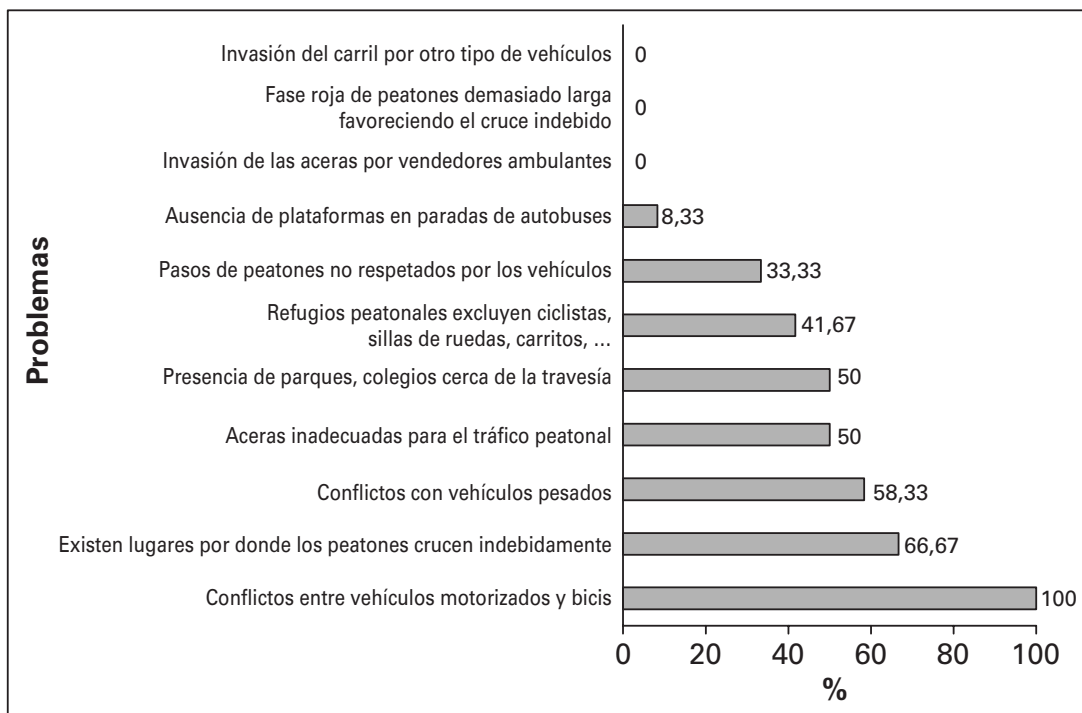
SANGARRÉN	
FOTOS	
PROBLEMAS	1. Deficiente estado del firme 2. Intersecciones sin visibilidad y sin señalizar 3. Aceras demasiado estrechas 4. Plataforma de parada del autobús sin paso de peatones en intersección compleja 5. Conflictos entre vehículos motorizados y no motorizados
SOLUCIONES	1. Tratamiento del firme 2. Mejorar señalización 3. Aceras más anchas 4. Dotación de paso de peatones en parada de autobús

Frecuencia de cada problema

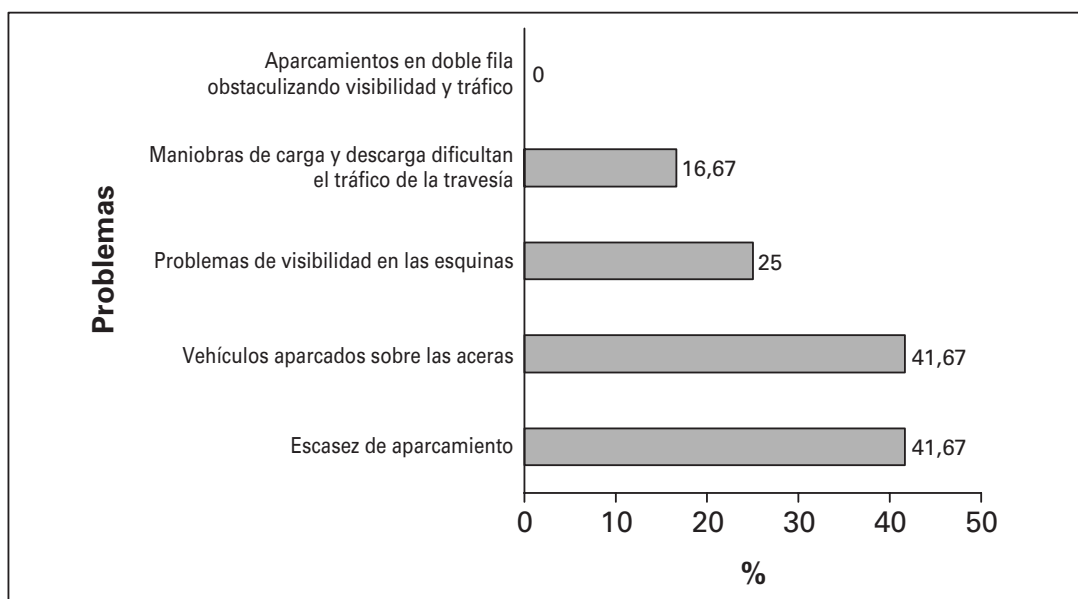
VELOCIDAD INADECUADA



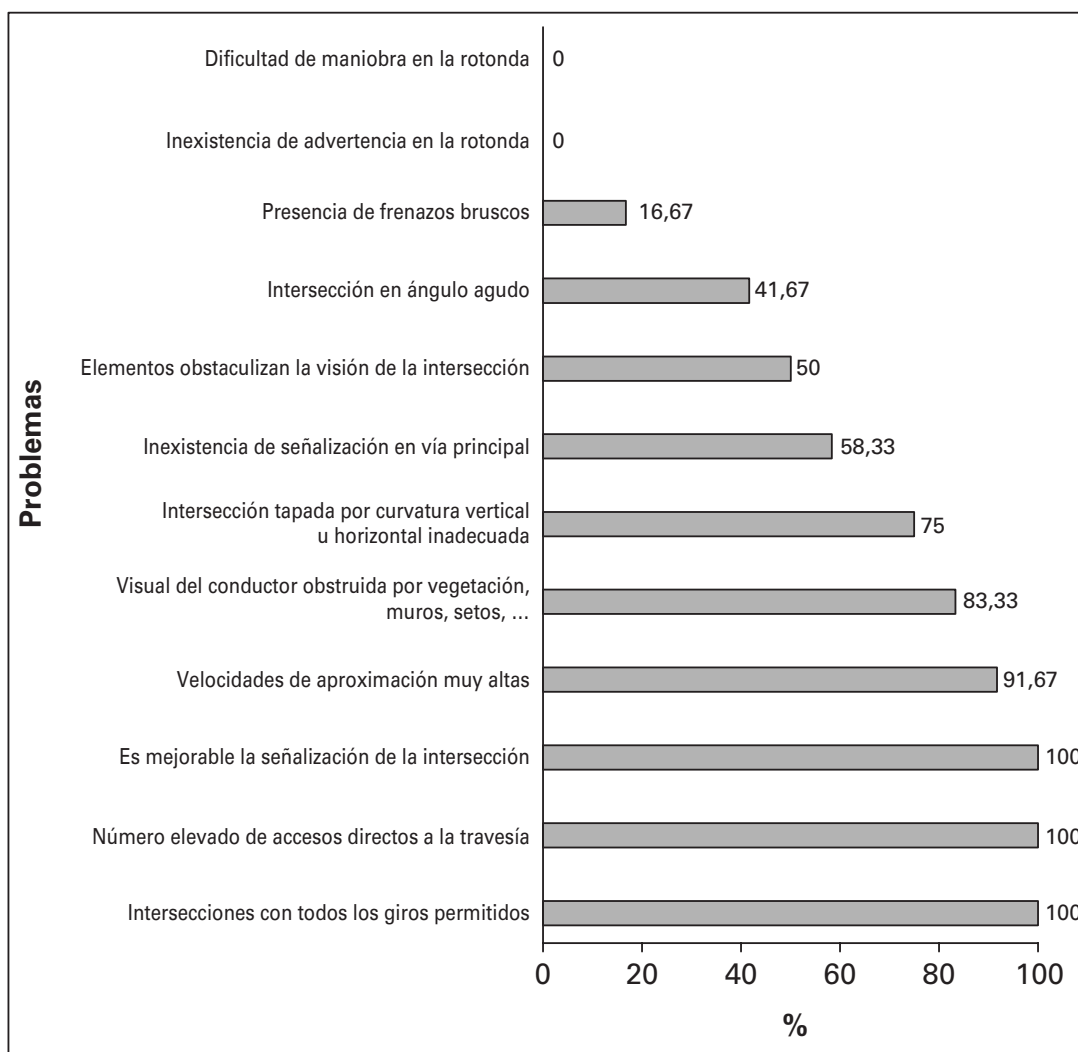
PEATONES / CICLISTAS



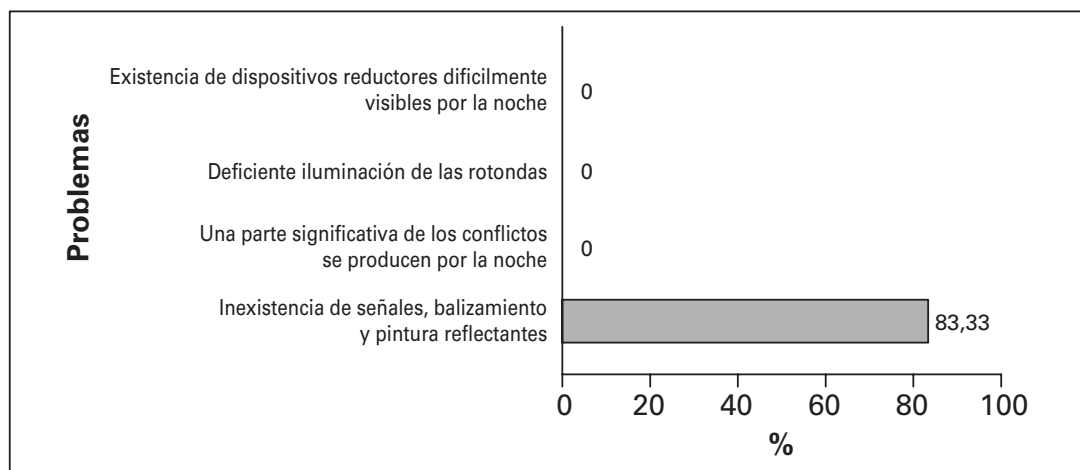
ESTACIONAMIENTO



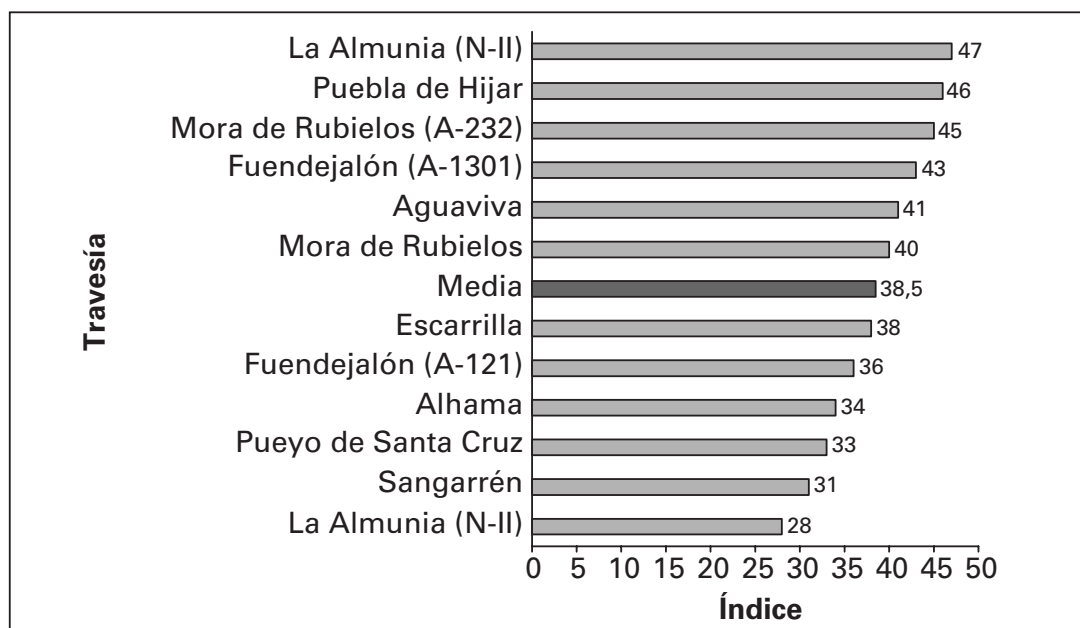
INTERSECCIONES



ILUMINACIÓN



PELIGROSIDAD DE LAS TRAVESÍAS DE ARAGÓN ESTUDIADAS



Problemas específicos de cada travesía

SÍMBOLO	SIGNIFICADO
	GRAVEDAD BAJA
	GRAVEDAD MEDIA
	GRAVEDAD ALTA

VELOCIDAD INADECUADA	GRAVEDAD
Trazado favorece velocidades inadecuadas	  
Anchura de carriles excesiva	 
Inexistencia límites de velocidad	  
Velocidad de percentil 85 por encima del límite de velocidad	 
Necesidad de instalar elementos físicos	 
Necesidad de instalar medidas complementarias (árboles, puertas,...)	
Impiden los dispositivos reductores de vel. el paso de bicis	
Franjas transversales próximas a bibliotecas, residencias, hospitales	
Lomos instalados en vías utilizadas por servicios de emergencia	

PEATONES / CICLISTAS	GRAVEDAD
Aceras inadecuadas para el tráfico peatonal	 
Invasión de las aceras por vendedores ambulantes	 
Existen lugares por los que los peatones crucen indebidamente	  
Refugios peatonales excluyen ciclistas, sillas de ruedas, carritos,...	
Fase roja de peatones demasiado larga favoreciendo el cruce indebido	
Pasos de peatones no respetados por los vehículos	  
Ausencia de plataformas en paradas de autobús	 
Presencia de parques, colegios cerca de la la travesía	 
Conflictos con vehículos pesados	 
Conflictos entre vehículos motorizados y bicis	 
Invasión del carril bici por otro tipo de vehículos	

ESTACIONAMIENTO	GRAVEDAD
Escasez de aparcamiento	
Maniobras de carga y descarga dificultan el tráfico de la travesía	
Problemas de visibilidad en las esquinas	  
Aparcamientos en doble fila obstaculizando visibilidad y tráfico	 
Vehículos aparcados sobre las aceras	 

INTERSECCIONES	GRAVEDAD
Intersecciones con todos los giros permitidos	  
Elementos obstaculizan la visión de la intersección	  
Es mejorable la señalización de la intersección	
Intersección tapada por curvatura vertical u horizontal inadecuada	 
Número elevado de accesos directos a la travesía	 
Presencia de frenazos bruscos	 
Visual del conductor obstruida por vegetación, muros, setos,...	  
Intersección en ángulo agudo	 
Inexistencia de señalización en vía principal	 
Inexistencia de advertencia de rotonda	 
Velocidades de aproximación muy altas	  
Dificultad de maniobrabilidad en la rotonda	

ILUMINACIÓN	GRAVEDAD
Una parte significativa de los conflictos se producen por la noche	 
Inexistencia de señales, balizamiento y pintura reflectantes	  
Deficiente iluminación de las rotondas	 
Existencia de dispositivos reductores difícilmente visibles por la noche	 

Este libro se terminó de imprimir
en los talleres de Fernández Ciudad, S. L.,
en el mes de junio de 2004