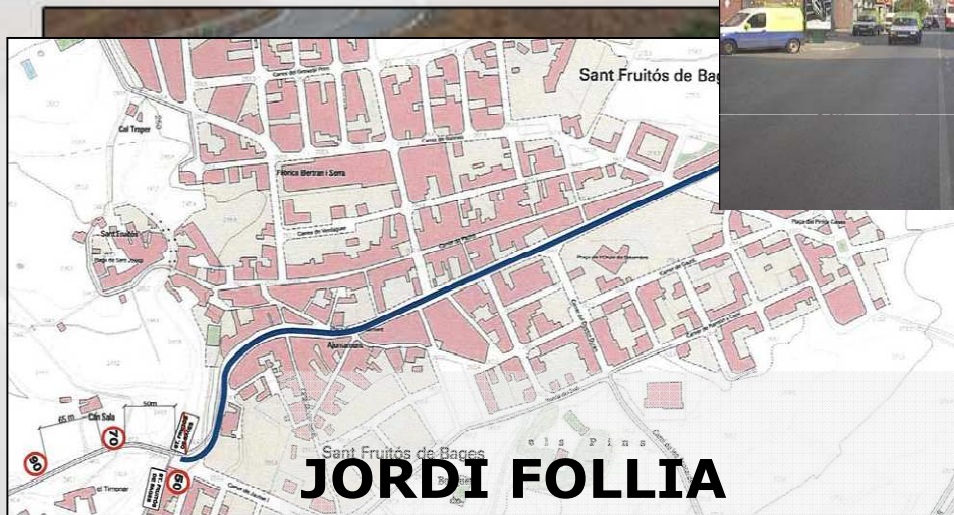


Actividades de seguridad vial en la Direcció General de Carreteres



JORDI FOLLIA

Direcció General de Carreteres
GENERALITAT DE CATALUNYA



La seguridad vial en el DPTOP

Dentro de la política global de seguridad vial coordinada desde el Departamento de Interior, el Departamento de Política Territorial y Obras Públicas actúa sobre tres ejes fundamentales:

- Mejora de la calidad y seguridad de las infraestructuras
- Compatibilidad entre usuarios de distinta vulnerabilidad
- Implantación de sistemas inteligentes de gestión de la movilidad



La seguridad vial en el DPTOP

Dentro de los ejes citados cabe destacar las siguientes líneas de actuación:

- Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras
- Auditorias de proyectos
- Acciones específicas en travesías
- Acciones específicas para motocicletas y ciclomotores



La seguridad vial en el DPTOP

- **Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras**
- Auditorias de proyectos
- Acciones específicas en travesías
- Acciones específicas para motocicletas y ciclomotores

Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras



- Detección, diagnóstico y análisis de TCA
- Seguimiento de las actuaciones
- Respuesta de seguridad (Auditoría Comportamental)
- EURORAP y EURORAP-RPS (Aproximación comparativa a nivel europeo)



Test anual: Detección y análisis

Anualmente se realiza un estudio para detectar tramos donde se concentran accidentes (TCA)

- Por medio de una observación constante de la red
- El análisis de la problemática que presentan
- La realización de las actuaciones correctoras necesarias



Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras



- **Accidentes con víctimas**, donde se han producido lesiones. A efectos estadísticos, los heridos en un accidente se clasifican como leves si son dados de alta antes de las 24 horas posteriores al accidente y como graves si continúan hospitalizados después de las 24 horas posteriores al accidente.
- **Accidentes mortales**, donde alguna de las víctimas muere como consecuencia del accidente durante las 24 horas posteriores. En las estadísticas, la consideración de víctima mortal se aplica también a aquellas que mueren como consecuencia del accidente durante los 30 días siguientes.



Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras

Se consideran los accidentes registrados a lo largo de un período de **cinco años** en los que se han producido víctimas mortales o heridos graves.

Los diferentes kilómetros de las carreteras con características geométricas parecidas se agrupan de acuerdo con la clasificación siguiente:

- Autopistas y autovías interurbanas
- Autopistas urbanas/periurbanas
- Convencionales con accesos controlados
- Convencionales primarias
- Convencionales secundarias
- Convencionales urbanas
- Desdobladas interurbanas
- Desdobladas urbanas

Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras



El estudio estadístico se realiza independientemente para cada tipo de vía desde dos puntos de vista diferentes:

- En función de la **frecuencia** de los accidentes, analizando exclusivamente el número de accidentes en cada kilómetro de la red.
- En función de la **gravedad** de los accidentes, calculando, para cada kilómetro de la red, la gravedad de los accidentes en función del tipo de víctima, de acuerdo con las valoraciones unitarias siguientes:
 - Accidente: 50
 - Herido grave: 100
 - Víctima mortal: 300

Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras



Para detectar los TCA se consideran los kilómetros en los cuales el número de accidentes y su gravedad son superiores a los que han acontecido en el 97,5 % de los tramos de las mismas características. Se consideran los tramos que superan un determinado valor del número Z calculado a partir de la fórmula:

$$Z = \frac{n - N}{\sigma} \geq 1,96$$

donde

n = accidentes / gravedad de los accidentes en el tramo

N = accidentes / gravedad esperados/da de los accidentes

σ = desviación típica

$$N = a \times \left(\frac{IMD}{1000} \right)^b$$

Ejemplo de actuación: intersección T-310 / T-312 Montbrió del Camp

	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Accidents amb víctimes	10	13	8	15	1	2
Víctimes mortals	1	1	0	0	0	0
Ferits greus	5	14	6	7	0	2
Ferits lleus	16	17	14	36	1	3



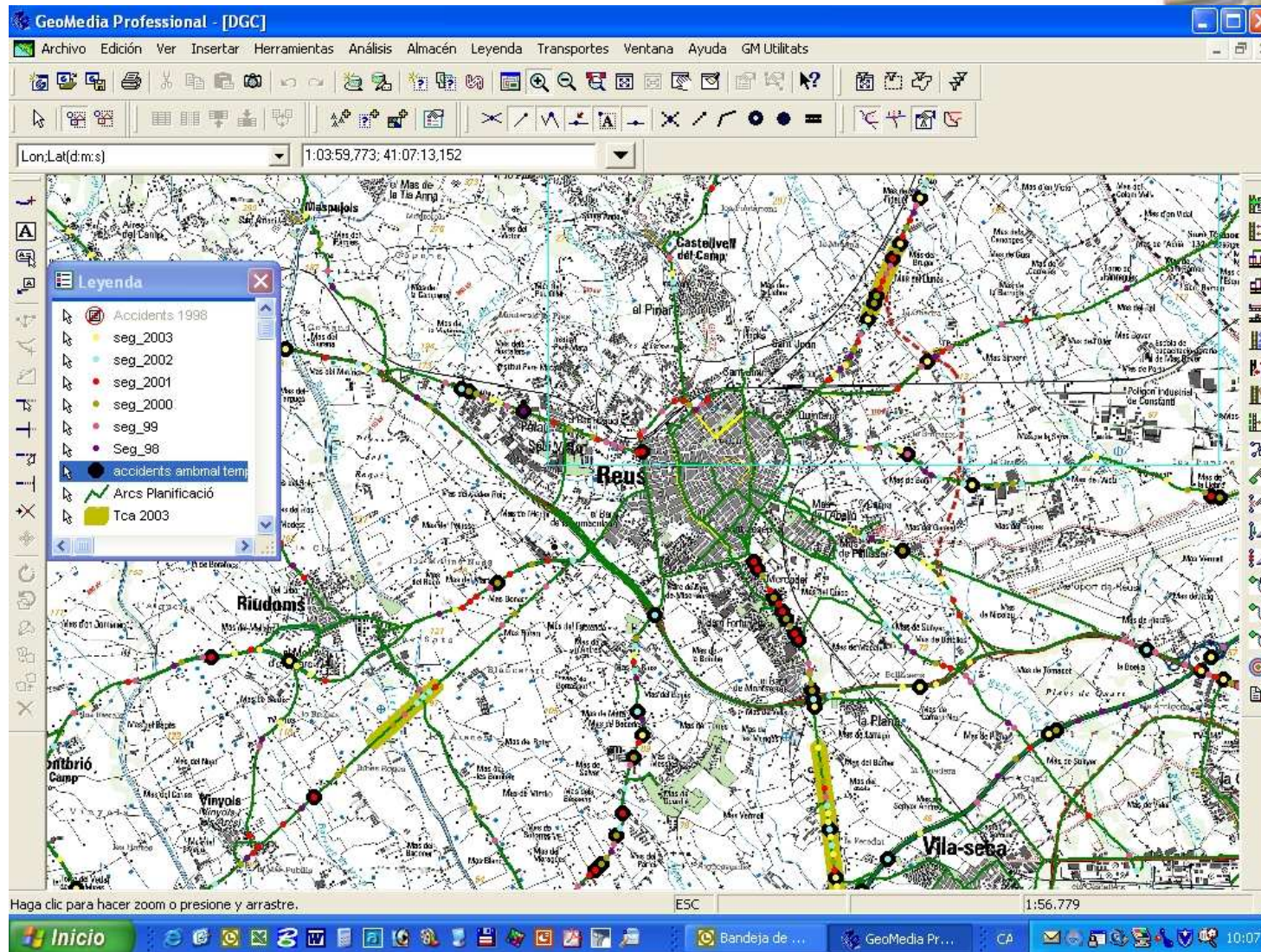
Año de la actuación



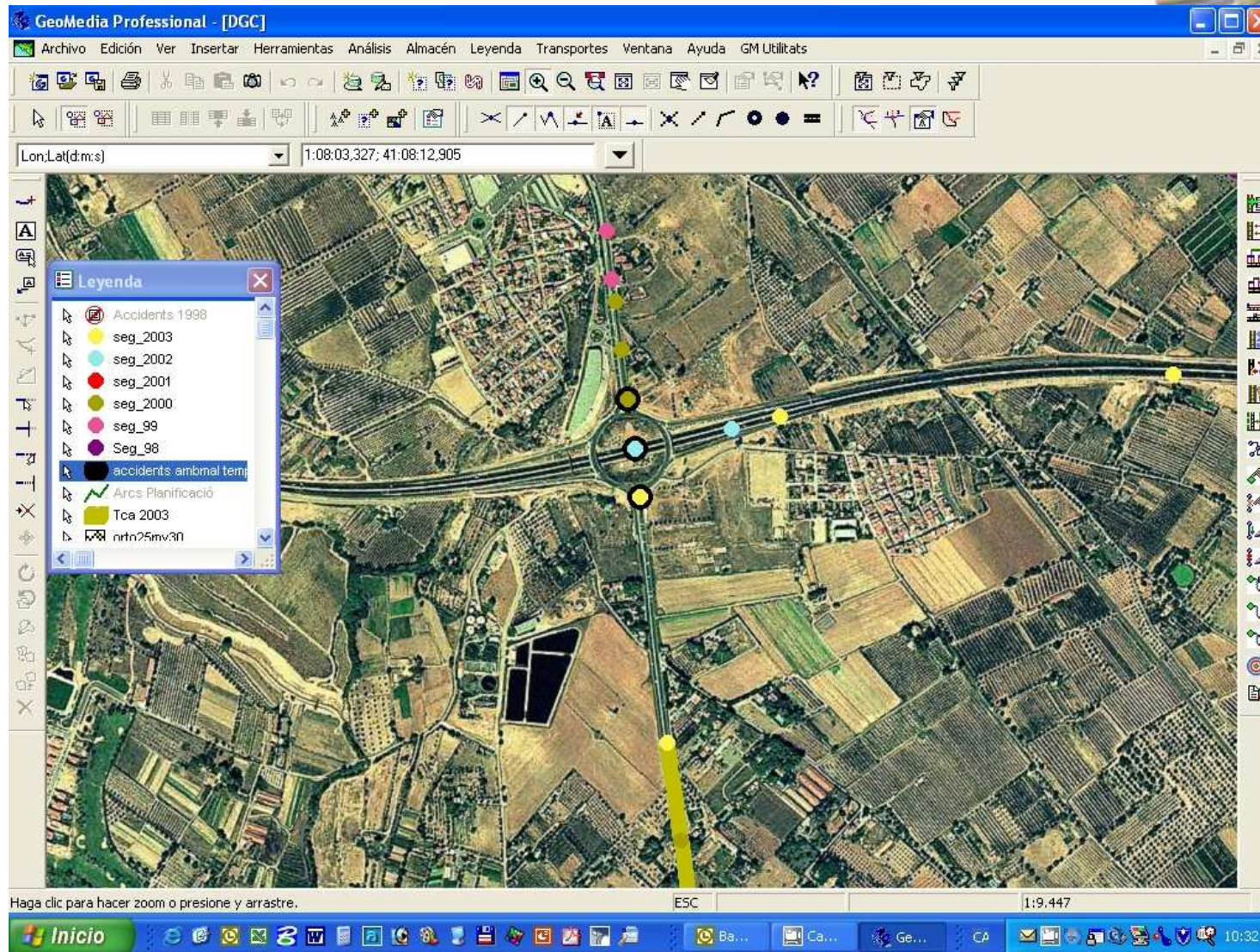
Las actuaciones en TCA tienen un nivel de éxito que aunque variable, muestra un alto nivel de efectividad

En algunos de los puntos donde se ha actuado se ha observado una reducción mediana del 49% de accidentes con víctimas

Auditoría 'comportamental' ...



Auditoría 'comportamental'...





La seguridad vial en el DPTOP

- Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras
- **Auditorias de proyectos**
- Acciones específicas en travesías
- Acciones específicas para motocicletas y ciclomotores



Iniciatives sobre las Auditorías

- Reglamento de Carreteras
- Manual de Auditoría de Seguridad vial
- Directiva 2008/96/CE



Aproximación metodológica:

'De la seguridad nominal a la seguridad sustantiva'

- 1)** Listados de componentes:
Auditoría *'normativa'*
- 2)** Seguimiento y respuesta
Auditoría *'comportamental'*
- 3)** Evaluación integrada:
Auditoría *'predictiva'*



**DECRETO 293/2003, de 18 de noviembre,
por el que se aprueba el Reglamento general
de carreteras**

Artículo 15

Seguridad vial

15.1 Cualquier proyecto que afecte a la red vial debe observar los requisitos necesarios en materia de seguridad que contiene la reglamentación técnica y específica vigente, en la normativa del Plan de carreteras de Cataluña y en las normas y criterios técnicos aprobados por el Gobierno de la Generalidad.

15.2 En las operaciones de mantenimiento de la red vial debe darse siempre prioridad a todas aquellas obras y actuaciones que incidan en la mejora de la seguridad vial.



Artículo 16

Plan de mejora de los tramos con un mayor índice de accidentalidad



16.1 La dirección general competente en la materia debe elaborar anualmente un estudio que debe incluir la localización de todos y cada uno de los tramos de carretera en que se hayan producido accidentes, agrupados por itinerarios y ordenados por puntos kilométricos. En el caso de tramos urbanos y travesías, la elaboración del estudio debe hacerse en coordinación con los ayuntamientos respectivos.

16.2 El estudio tiene como principales objetivos la eliminación de concentración de accidentes en determinados tramos de carreteras y la reducción de zonas de conflicto potencial.

16.3 De acuerdo con este estudio, el Gobierno de la Generalidad debe elaborar y aprobar anualmente el plan de mejora de los tramos con un mayor índice de accidentalidad, y debe comunicarlo al Parlamento.



31.3 Los estudios informativos previos o los proyectos de trazado cuando sustituyen los estudios informativos deben enviarse al departamento competente en materia de tráfico, circulación de vehículos y seguridad vial para que efectúen el correspondiente informe. Este informe debe emitirse en el plazo de 30 días hábiles. Transcurrido este plazo sin que se haya emitido se podrán proseguir las actuaciones.



Artículo 37

Contenido de los estudios de impacto ambiental

b) Evaluación de impacto sobre los usuarios y usuarias de la carretera.

Además de los regulados con carácter general, deben tenerse en cuenta los impactos de la actuación sobre las personas usuarias de la carretera, tanto en lo que se refiere a la seguridad vial, como a la funcionalidad del tráfico. También deben tenerse en consideración los costes de construcción, los costes de conservación y explotación, así como los costes sociales para los usuarios y usuarias de la carretera y para terceros. Cuando sea necesario se pueden tener en cuenta los impactos derivados de la protección civil.



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Convenio de colaboración entre:

- Direcció General de Carreteres
- Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Infraestructura del Transport i del Territori.
Dr. Félix Pérez.

Con la colaboración de la

- Universidad Politécnica de Madrid, Departamento de Transportes.
Dr. José María Pardillo.



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Objeto:

Establecer las bases para la realización de auditorías.

Concretar los conceptos básicos en los que se basarán estas auditorías.

Regular su proceso de ejecución.

Proporcionar referencias documentales contrastadas para su desarrollo



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Ámbito de aplicación:

El Manual será de aplicación en todas las auditorías de seguridad vial que se realicen a proyectos de carreteras de titularidad de la Generalitat de Catalunya

La Generalitat de Catalunya determinará el tipo de carreteras y las características de los proyectos que deben ser sometidas a las auditorías y las condiciones requeridas a los auditores y al proceso.



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

El Objetivo de las auditorías no es comprobar el cumplimiento de la normativa, sino la consecución de las mejores características de seguridad posibles teniendo en cuenta las circunstancias particulares de cada situación concreta.



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Una **auditoría de seguridad** es:

Un proceso en el que un equipo independiente de expertos en seguridad vial revisa los detalles del proyecto de los elementos físicos de una infraestructura viaria y sus interrelaciones para detectar riesgos potenciales para la seguridad de la circulación en la carretera proyectada y en su entorno.

El objetivo principal consiste en detectar antes de la construcción y puesta en servicio de una obra los posibles problemas de seguridad de todos los potenciales usuarios de la carretera para que se adopten antes de su apertura al tráfico las medidas más adecuadas con el fin de eliminar o paliar esos problemas.



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Objetivos derivados:

1. Minimizar el riesgo de accidentes
2. Potenciar la importancia de la seguridad vial en el proyecto de carreteras
3. Reducir el coste total del proyecto a lo largo de su vida útil



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

Características del proceso de realización:

El equipo de auditoría deber ser independiente del que desarrolla el proyecto

En el proceso debe atenderse a la seguridad de todos los usuarios de la vía, y no sólo de los conductores y los ocupantes de los vehículos a motor

Debe considerarse tambien el efecto de las obras proyectadas sobre la seguridad en el entorno de la carretera, y no sólo del ámbito del proyecto



Manual de Auditorías de Seguridad Vial

...Características del proceso de realización:

Las auditorías se llevan a cabo con arreglo a unos procedimientos formales establecidos y detallados

Los resultados de sus distintas fases están sometidos a un procedimiento de certificación que debe ser documentada por el responsable de la auditoría y registrada por la Administración

La adopción de las decisiones finales en cuanto al diseño de la carretera corresponde al Responsable del Proyecto por parte de la Administración



La seguridad vial en el DPTOP

- Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras
- Auditorias de proyectos (fase piloto)
- **Acciones específicas en travesías**
- Acciones específicas para motocicletas y ciclomotores



Las travesías urbanas

Los datos muestran que los tramos urbanos concentran un número mayor de accidentes con víctimas aunque de gravedad relativamente inferior a los tramos interurbanos.

Año 2005

20.965 accidentes con víctimas en Cataluña

3.723 (400 víct. mortales) en zona interurbana

17.242 (149 víct. mortales) en zona urbana

Aprox. un 15% del total (3.144) en travesías



Las travesías. Puntos singulares



“Travesía: tramo de una carretera que atraviesa el núcleo urbano de una población”



- Mezclan funciones locales (comercio, paseo, aparcamiento, viajes cortos) con funciones de paso (largo recorrido, vehículos pesados, etc.)
- Confluyen competencias de ayuntamientos con titular de la vía (Generalitat, Estado, Diputación)
- Se generan disfunciones (accidentalidad, congestión, etc.)

Estudio de travesías



- El DPTOP ha elaborado un **manual de recomendaciones** a partir del estudio comparativo de 50 travesías



- Objetivo: llevar a cabo una nueva planificación de las travesías para separa las funciones locales (ej. de calle mayor) con la funciones de tránsito (ej. vía de paso)
- Criterios de actuación homogéneos según tipologías
- Criterios técnicos de soluciones y de diseño
- Contexto legal
- Protocolos de Co-responsabilidad administrativa



Metodología de clasificación de travesías

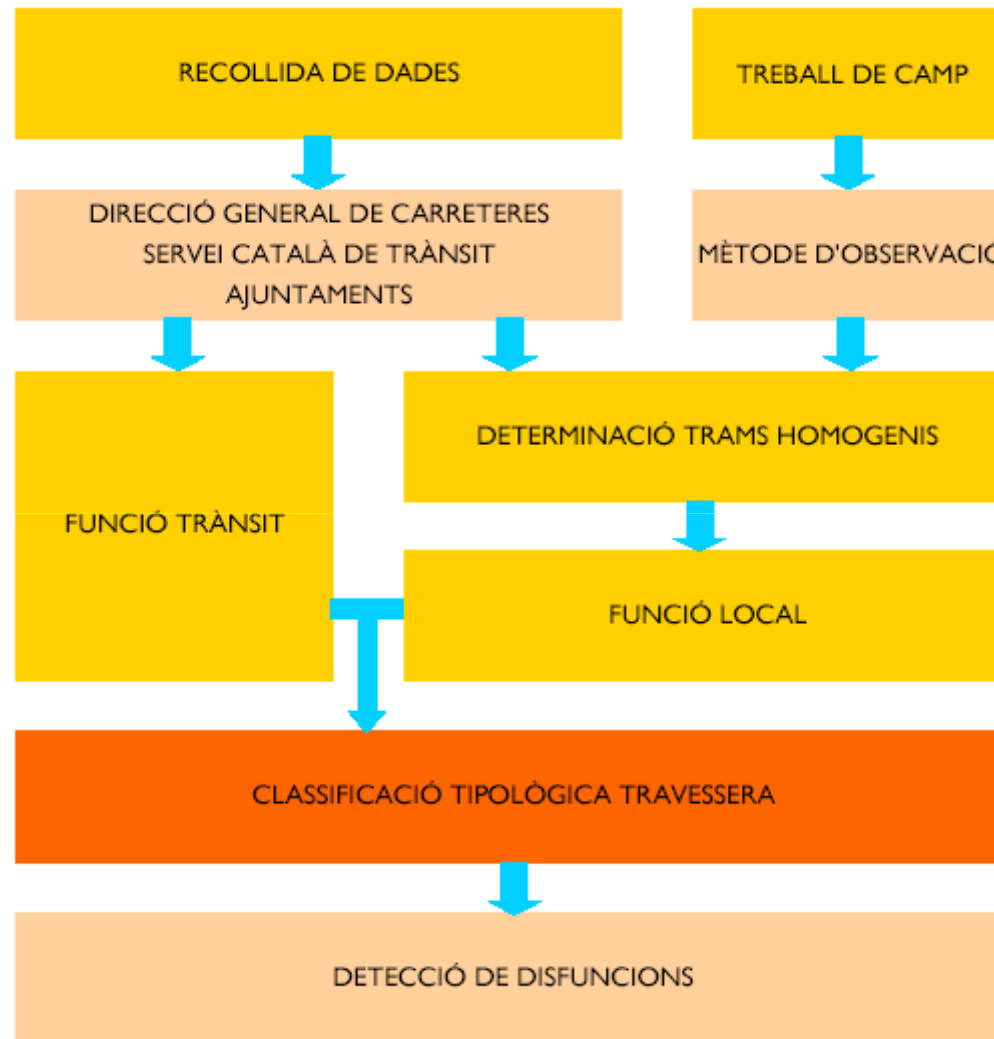


Figura 6. Metodologia per a la classificació de les travesseres



Metodología de clasificación de travesías

De acuerdo con la funcionalidad de las travesías, la determinación de su clasificación dependerá fundamentalmente de dos variables independientes:

- La función tránsito que hace referencia a la funcionalidad de la carretera como vía de paso a través del municipio, teniendo en cuenta las características del propio municipio.
- La función local que responde a las necesidades que el municipio tiene en esta vía y su contexto.

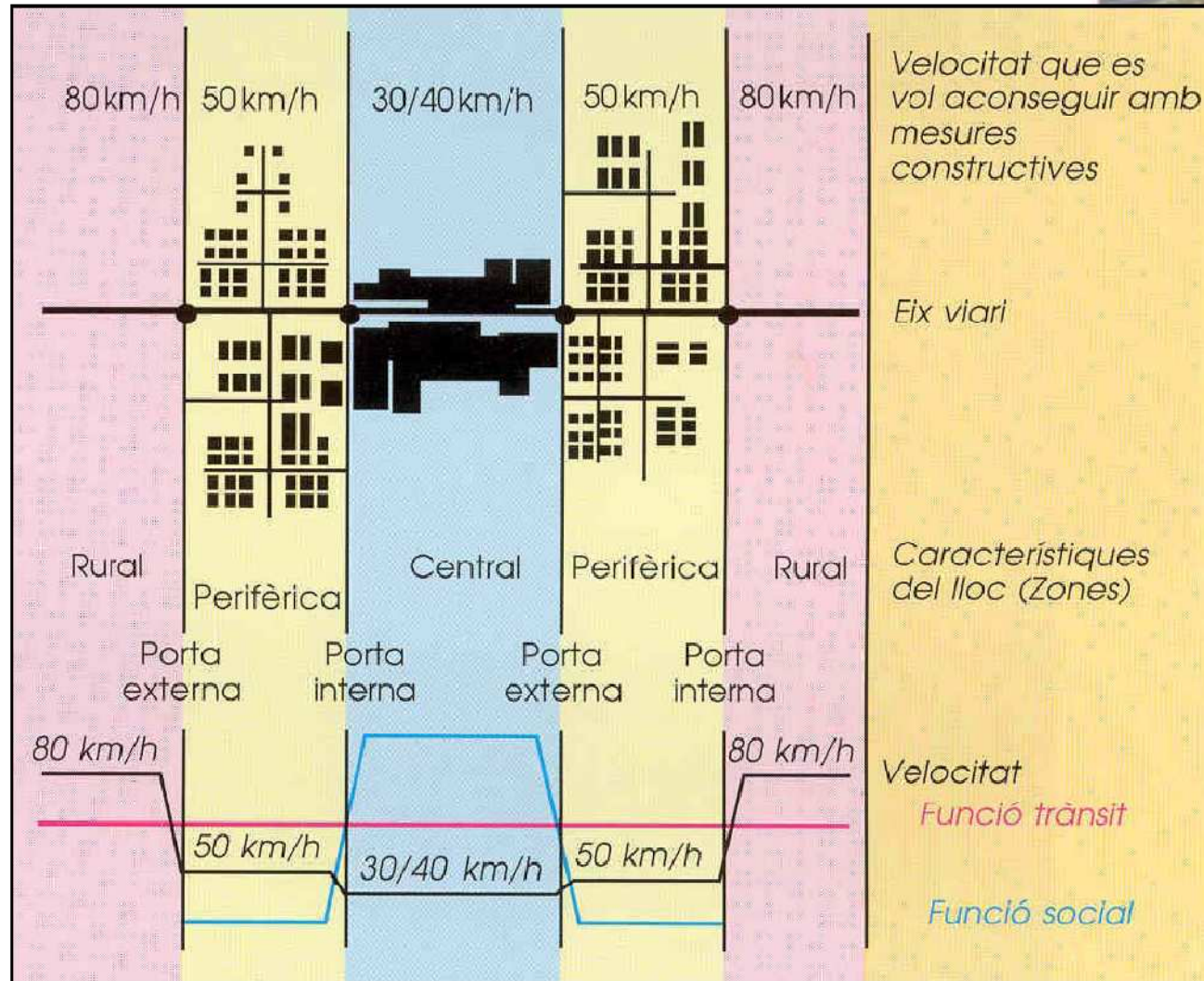


Metodología de clasificación de travesías

Estas necesidades contextuales hacen referencia:

- A su rol de centralidad, en relación con las actividades que se localizan en la travesía (principalmente establecimientos comerciales) y con las actividades sociales que se desarrollan en ella (presencia de equipamientos, flujos de peatones...)
- Al tránsito local (importancia de la travesía en el esquema viario municipal).

Esquema de la interacción función local(social) y tránsito en una travesía:



Determinación de la función local:



Elementos a considerar:

Actividad comercial (grado de cotidianeidad)

Actividad industrial

Actividad residencial

Localización de equipamientos de centralidad

Presencia de peatones

Tráfico transversal de peatones

Elementos para facilitar el tráfico transversal de peatones

Tratamiento de los márgenes de la calzada

Presión de aparcamiento y de ilegalidad

Dinámicas del tráfico local

Clasificación de travesías:



La clasificación de les 50 travesías se ha realizado a partir de:

- La observación in situ
- El análisis de fotografías y vídeos
- El análisis de la importancia de la travesía en la jerarquía de la red vial urbana a partir de la cartografía del municipio

Después de diversas calibraciones del método, se ha podido determinar una clasificación compuesta por 4 categorías de travesías según su grado de la función local. Se distingue entre:

- Muy baja
- Baja
- Alta
- Muy alta



Clasificación de travesías:

															Funció més apuntada	%
	1	2	3	4	5	DGC	STCG	1	2	3	4	5	6			
El Prat de Llobregat (B-250)	MA	MA	MA	MA	MA	B		A	A	A	A	A	A	A	A	50,0
Sant Fruitós de Bages (N-141c)	A	MA	A	MA	A	A		MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	58,3
Viladecans (C-245)	MA	MA	MA	MA	A	A		MA	MA	MA	MA	A	MA	MA	MA	75,0
Els Prats de Rei (C-1412a)	A	MB	MB	MB	MB	MB		MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	91,7
Torroella de Baix (N-141c)	B	MB	MB	MB	MB	MB		MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	91,7
Bellcaire de l'Empordà (GI-632)	MB	MB	MB	MB	MB	MB	A	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	84,6
Canyelles (C-15)	B	MB	B	MB	MB	MB		MB	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	66,7
Ulla (C-31)	MB	MB	MB	MB	MB	MB		MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	MB	100,0
Sant Celoni (C-35)	B	MB	B	MB	MB	MB		B	B	B	B	B	B	B	B	66,7
Llançà (GI-612)	A	MA	MA	A	A	B		A	MA	A	A	A	MA	A	A	58,3
Llambilles (C-65)	MB	B	B	MB	MB	MB	MB	MB	B	MB	MB	B	MB	MB	MB	69,2
Jafre (GI-634)	MB	A	B	B	MB	B	A	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	53,8
Calonge (GI-660 / GI-661)	B	A	A	A	B	A	A	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	MA	62,5
Castellbisbal (B-225)	B	B	MB	MB	MB	MB	MA	MB	B	MB	MB	MB	MB	MB	MB	62,5

(MB: molt baixa; B: baixa; A: alta; MA: molt alta)

Taula 21. Resultats de l'exercici d'experimentació



Funció local	Molt baixa			
	<i>Torredembarra – T-214</i>	<i>Vall de Bianya – C-26</i>	<i>Gratallops – T-710</i>	
	Baixa			
	<i>Vidreres - C-63</i>	<i>Castellar del Vallès - B-124</i>	<i>Manresa - N-141c</i>	
Alta				
<i>Sentmenat – C1413</i>	<i>Ascó – C-128</i>	<i>Organyà - C-14</i>		
Molt alta				
<i>Arenys de Mar – B-5111C-61</i>	<i>Olesa de Montserrat – B-120</i>	<i>Roquetes – T-341</i>		



Taula 19. Mostra del banc d'imatges confeccionat. Només es mostren els trams urbans de les travesseres

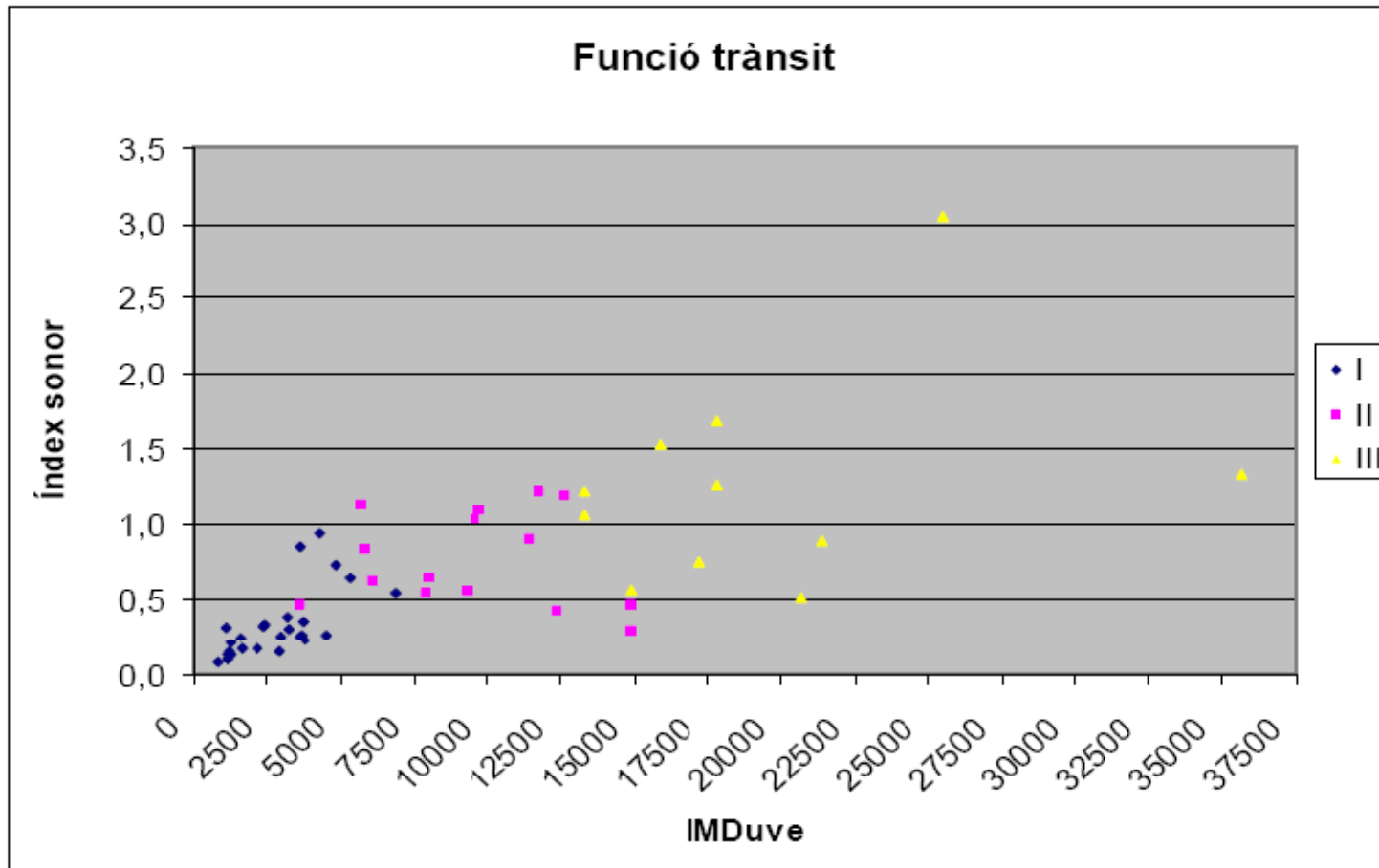


Figura II. Distribució final dels municipis segons la seva funció trànsit



Disfunciones:

Les disfunciones a analizar son:

Accidentalidad: Análisis de los puntos de concentración de accidentes (TCA)

Accidentalidad con peatones: Análisis detallado de accidentes con peatones implicados

Congestionen: Análisis del nivel de servicio de la travesía

Percepción de función local: Disfunción entre percepción y realidad de la función local

Medidas propuestas



El manual tipifica y evalúa las acciones de seguridad que se pueden adoptar:

- Variantes
- Pasos de peatones
- Semáforos
- Glorietas
- Señalización
- Condicionamiento general
- etc.

Cooperación institucional



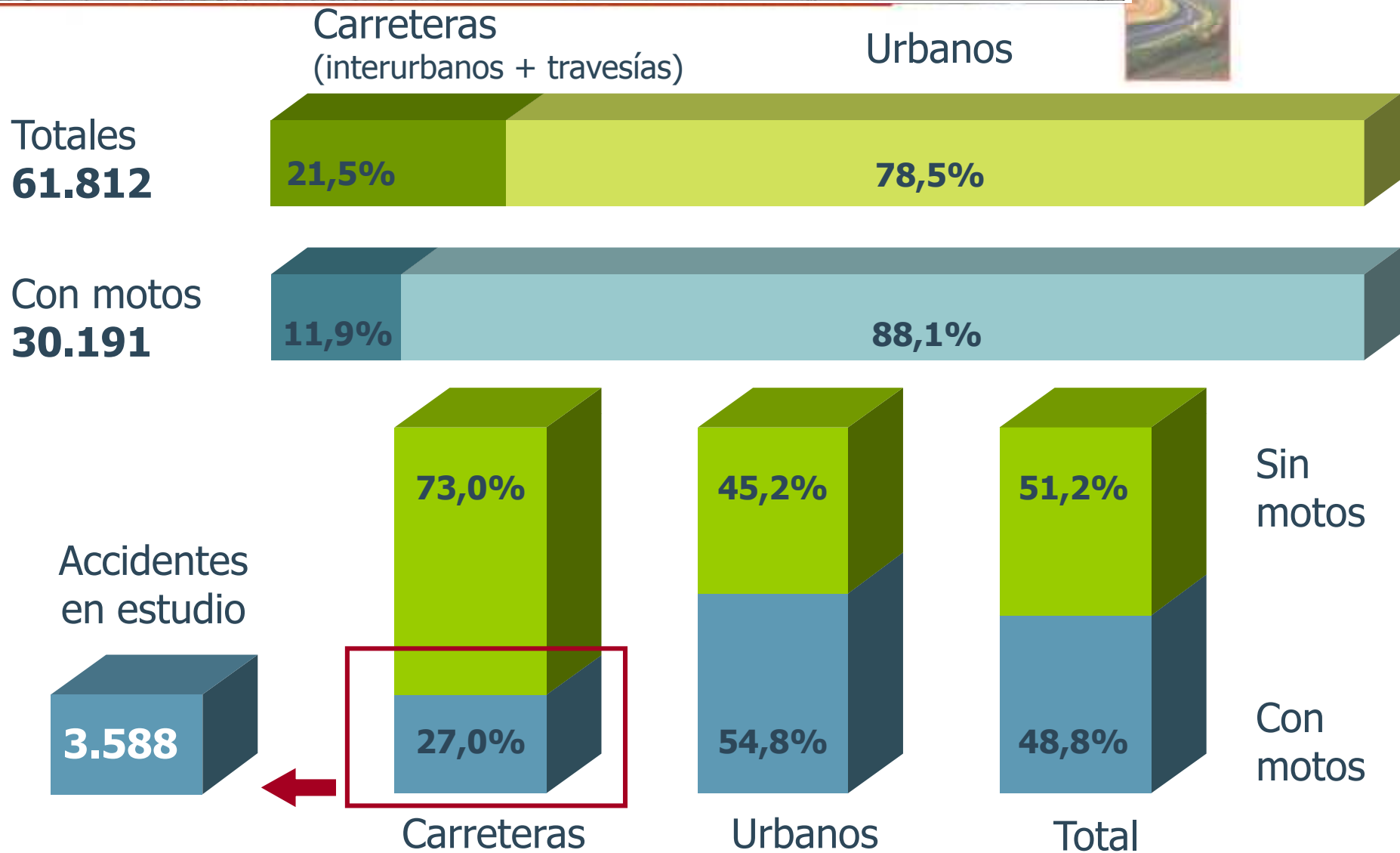
- Se pretende establecer convenios de cooperación con ayuntamientos para actuar en les travesías urbanas
- Las actuaciones conjuntas incorporarán mejoras de señalización, obras, reordenaciones de transito, intervenciones policiales, etc.



La seguridad vial en el DPTOP

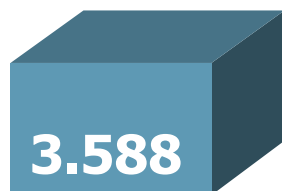
- Reducción de puntos de riesgo y TCA en las carreteras
- Auditorias de proyectos (fase piloto)
- Acciones específicas en travesías
- **Acciones específicas para motocicletas y ciclomotores**

Accidentes con víctimas en Catalunya con motos implicadas. (2003-2005)



Accidentes en carretera y motos implicadas

Accidentes en estudio



Travesía
2,9% mortales

Interurbanos
6,8% mortales



3.588 accidentes

6.256 vehículos implicados

1,74 veh./accidente

6.955 personas implicadas

1,94 pers./accidente

4.405 víctimas,

1,23 víct./accidente

de las cuales: **223** muertos

0,06 morts/accidente

1.692 heridos graves

0,47 h graves/acc.

2.490 heridos leves

0,69 h. leves/accident

Accidentes en carretera (resto de vehículos implicados) 2003-2005

9.678

Travesía
5,5% mortales

Interurbanos
11,4% mortales



9.678 accidentes

17.185 vehículos implicados

1,78 veh./accidente

25.195 personas implicadas

2,60 pers./accidente

18.059 víctimas,

1,87 víct./accidente

de las cuales: **1.216** muertos

0,13 muertos/accidente

4.791 heridos graves

0,49 h. graves/accidente

12.052 heridos leves

1,24 h. leves/accidente

Característica de la vía



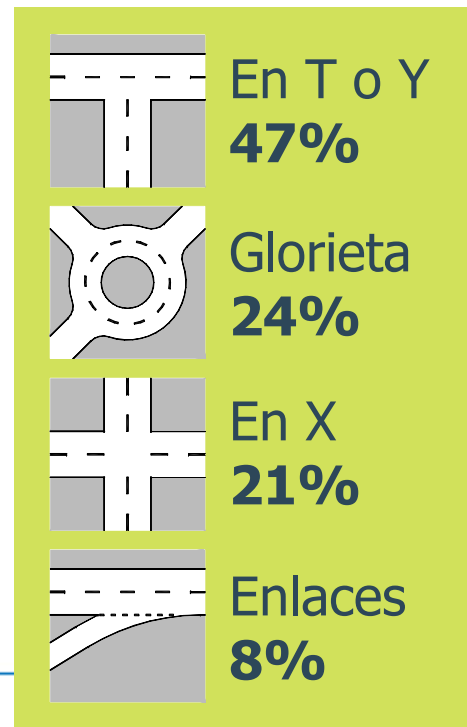
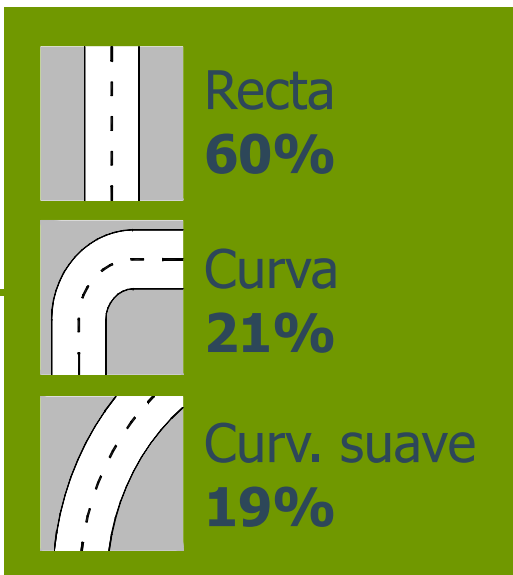
Fuera de intersección

En intersección

Travesía



Zona interurbana



Tipos de accidente



En vía interurbana



En travesía



Colisiones

Salidas de la vía

Vuelcos

Atropellos

Otros tipos



Visión estratégica:

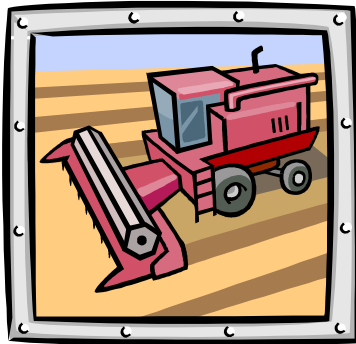


Evolución de los paradigmas (fluidez, durabilidad, seguridad)

Solución sistémica (sistemas de transporte de seguridad garantizada)

Evolución de los paradigmas:

Seguridad (“TCA”)



Durabilidad (“mantenimiento”)



Fluidez (“congestión”)



Evolución de los paradigmas:

3 paradigmas: Seguridad, Fluidez y Durabilidad

Evolución:

Movilidad sostenible (movilidad vs. urbanismo) →

Seguridad sustantiva → Evaluación de vulnerabilidad

Cambios necesarios:

- Multisectorialidad sí, pero coherente (**'publicidad'...**)
- Incorporación de multidisciplinariedad...
- Implicación de los usuarios (**'accidentes goteo/catástrofe'**)
- Pérdida de prestigio de la velocidad (**vs. comodidad...**)
- Replanteamiento de la movilidad como recurso ilimitado...

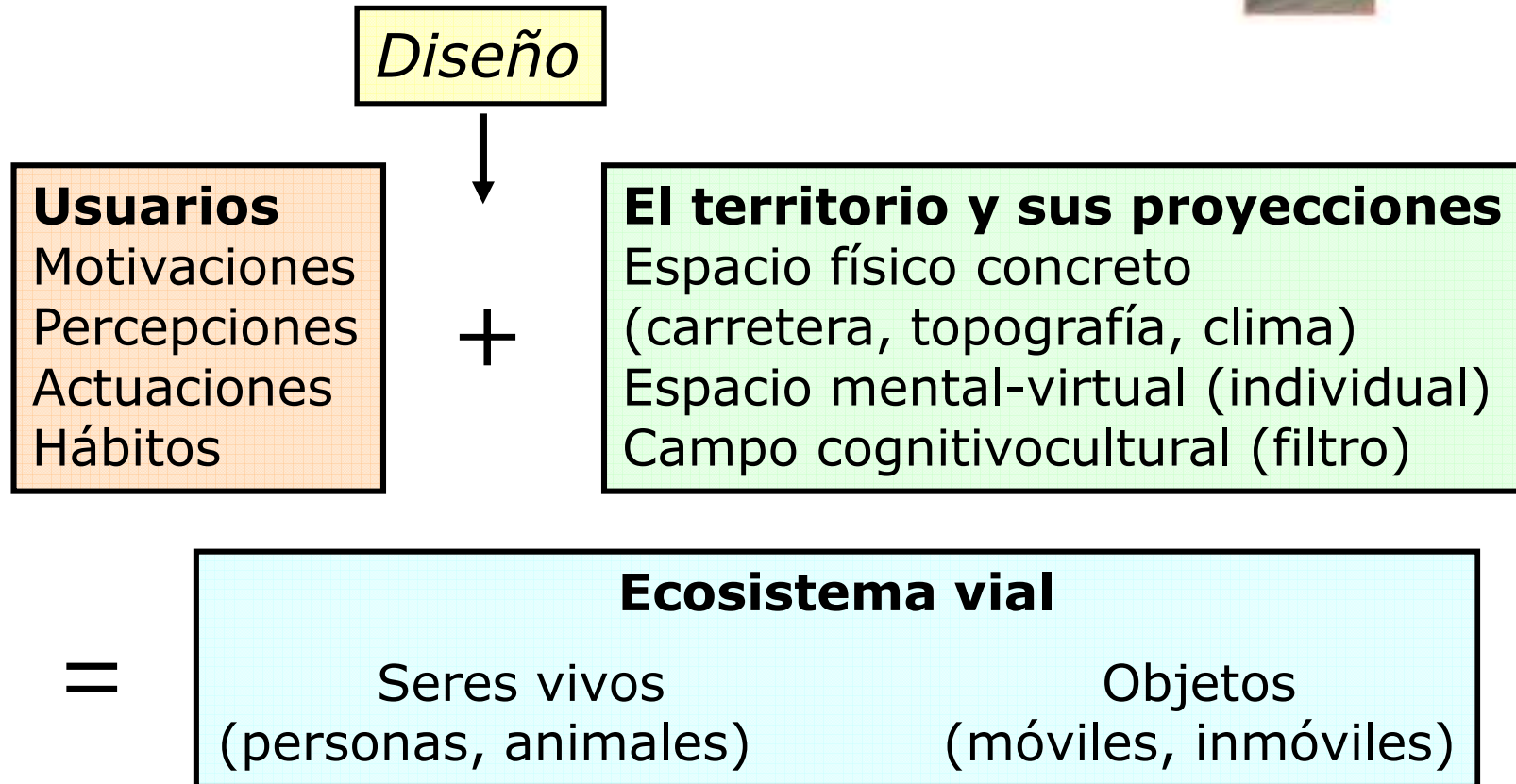


Seguridad vial: aproximación sistémica



HIPÓTESIS GENERAL:

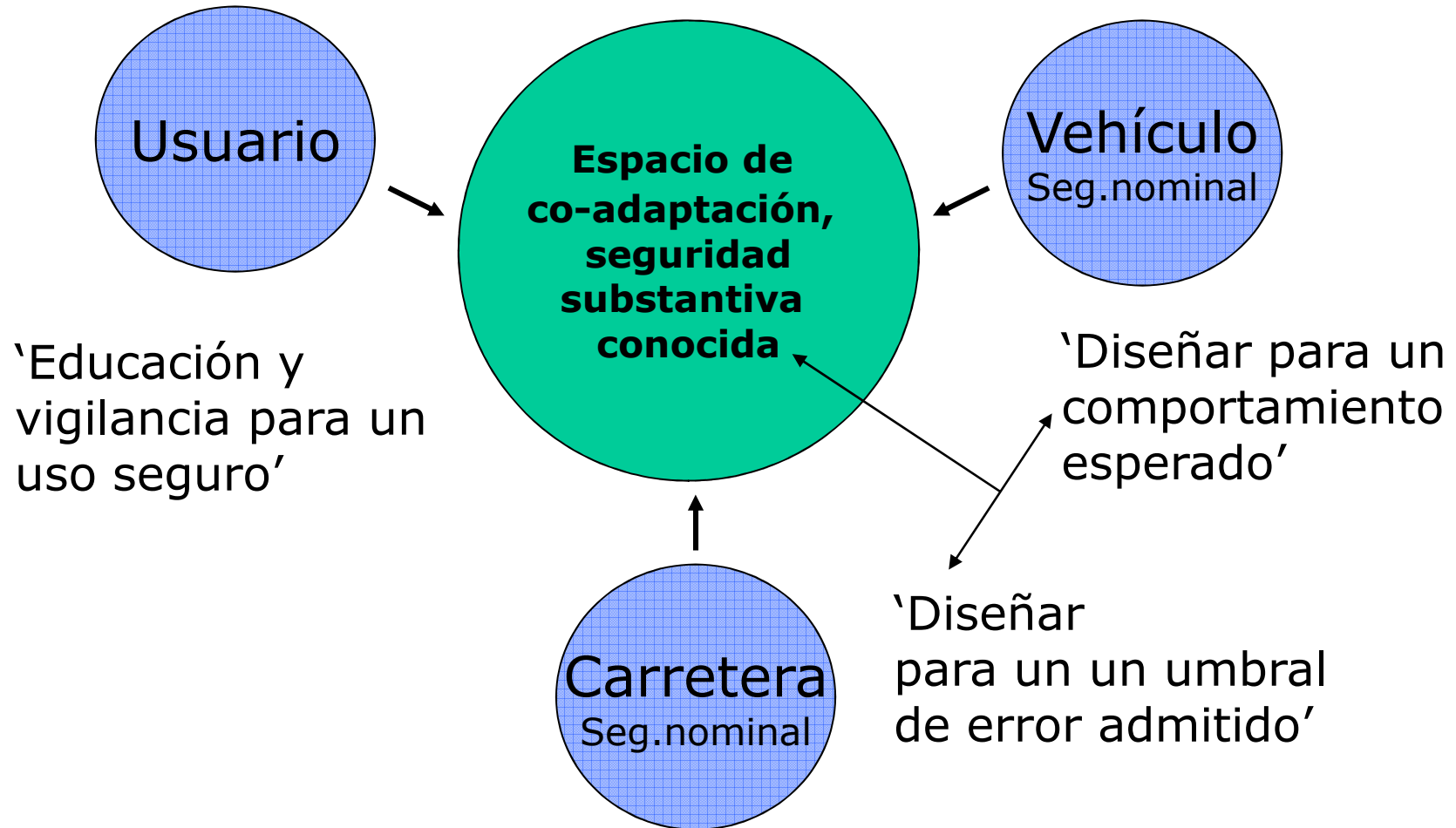
"los accidentes de circulación en última instancia se producen por una no-adaptación de la forma de conducir a las circunstancias cambiantes del entorno y particularmente a los usos que hacen el resto de actores que circulan por la misma vía"



La relación entre espacio y usuario está intermediado por diseñadores especialistas

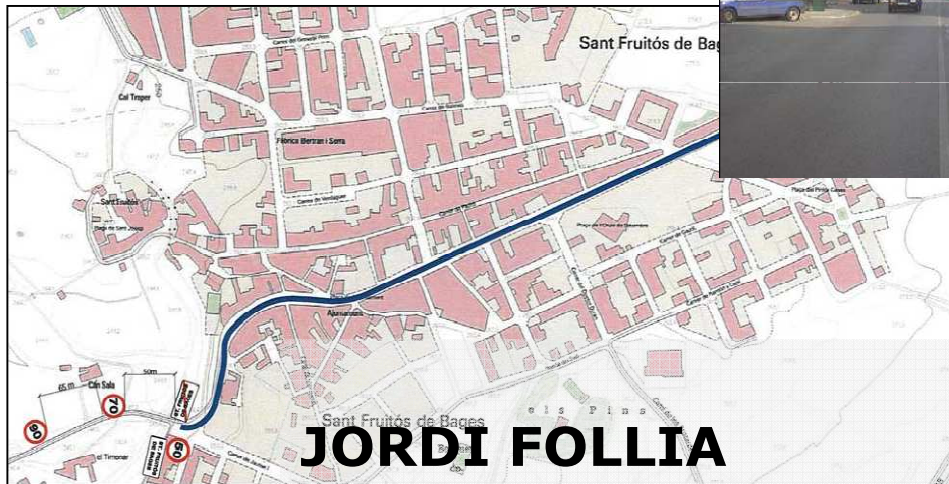


'construcción de espacios de seguridad garantizada'





Actividades de seguridad vial en la Direcció General de Carreteres



JORDI FOLLIA

Direcció General de Carreteres
GENERALITAT DE CATALUNYA