



ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD VIAL DE LA RED DE CARRETERAS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE LA REGIÓN DE MURCIA PARA EL BIENIO 2009-2010

DOCUMENTO DE SINTESIS



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas
y Ordenación del Territorio

Dirección General de Carreteras.
Servicio de Explotación y Seguridad Vial.



Región de Murcia
Consejería de Obras Públicas
y Ordenación del Territorio

Dirección General de Carreteras.
Servicio de Explotación y Seguridad Vial.

EMPRESA CONSULTORA

UTE

ELSAMEX GRUSAMAR



INDICE

- 1. ANTECEDENTES.**
- 2. ACCIDENTALIDAD EN LA RED AUTÓNOMICA.**
 - 2.1. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO.**
 - 2.2. EVOLUCIÓN DE LA ACCIDENTALIDAD.**
 - 2.3. TIPOLOGÍAS DE LOS ACCIDENTES.**
 - 2.4. CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.**
 - 2.5. ACCIDENTALIDAD EN INTERSECCIÓN, RECTA Y CURVA.**
 - 2.6. DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LA ACCIDENTALIDAD.**
 - 2.7. DISTRIBUCIÓN SEMANAL DE LA ACCIDENTALIDAD.**
 - 2.8. OTROS FACTORES.**
 - 2.9. ÍNDICES DE PELIGROSIDAD Y MORTALIDAD.**
 - 2.10. ACCIDENTALIDAD USUARIOS VULNERABLES.**
 - 2.11. ACCIDENTALIDAD EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES.**
- 3. TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES.**
 - 3.1. IDENTIFICACION DE TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES.**
 - 3.2. ESTUDIO DE TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES.**
 - 3.3. VALORACION ECONOMICA DE LAS ACTUACIONES EN TCA.**
- 4. ESTUDIO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS.**
 - 4.1. DEFINICIÓN DE CARRETERA SUSCEPTIBLE DE ACTUACIÓN PREVENTIVA.**
 - 4.2. CARRETERAS OBJETO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS**
- 5. ACTUACIONES DE BAJO COSTE.**
- 6. CONCLUSIONES.**

ANEXO I: PLANO DE UBICACIÓN DE TCAS.

ANEXO II: REPORTAJE FOTOGRAFICO DE LAS OBRAS DE MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EJECUTADAS POR EL SERVICIO DE EXPLOTACIÓN Y SEGURIDAD DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS DURANTE EL PERIODO 2006-2008.



DIRECCIÓN DEL ESTUDIO:

D. Luis García González

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Jefe del Servicio de Explotación y Seguridad Vial

EMPRESA CONSULTORA:

U.T.E. ELSAMEX-GRUSAMAR.

**REDACCIÓN DEL PLAN DE
SEGURIDAD VIAL:**

D. Ernesto Furió Carballal

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Autor del Plan

D. Juan Antonio Manzanares Blázquez

Ing. Técnico de Obras Públicas

D^a Inmaculada Pérez Maiquez

Ing. Técnico de Obras Públicas

D^a M^a José Costa Carreño

Ing. Técnico de Obras Públicas

**INFORMES DE ACCIDENTES
CON VÍCTIMAS MORTALES:**

D^a M^a José Costa Carreño

Ing. Técnico de Obras Públicas

D^a Ana Belén López Vidal

Delineante

**REDACCIÓN DE PROYECTOS
DE MEJORA DE SEGURIDAD
VIAL:**

D. Ernesto Furió Carballal

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Autor de los Proyectos

D. Juan Antonio Manzanares Blázquez

Ing. Técnico de Obras Públicas

D^a Inmaculada Pérez Maiquez

Ing. Técnico de Obras Públicas

D. Raúl Viguera Pellicer

Ing. Técnico de Topografía

D^a Ana Belén López Vidal

Delineante

D^a Gloria M^a López Vidal

Delineante

**REDACCIÓN DE INFORMES
ESPECIALES Y AUDITORÍAS
DE SEGURIDAD VIAL:**

D. Ernesto Furió Carballal

Ing. de Caminos, Canales y Puertos

Autor de los Proyectos

D. Juan Antonio Manzanares Blázquez

Ing. Técnico de Obras Públicas

D^a M^a José Costa Carreño

Ing. Técnico de Obras Públicas

**ACTUALIZACIÓN Y GESTIÓN
DE BASE DE DATOS DE
ACCIDENTALIDAD:**

D. Raúl Viguera Pellicer

Ing. Técnico de Topografía

D^a Inmaculada Pérez Maiquez

Ing. Técnico de Obras Públicas



1. ANTECEDENTES.

A mediados de la década de los 90, la Dirección General de Carreteras de la Consejería de Obras Públicas y Ordenación del Territorio, concedora y sensible al problema de la Seguridad Vial y siguiendo las directrices del Plan Estratégico de Seguridad Vial de 1993, encargó a la empresa ELSAMEX S.A. la redacción del Plan de Seguridad Vial en las carreteras de la Red Autónoma de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia cuya presentación a los diversos organismos tuvo lugar en Diciembre de 1997.

Posteriormente, el Servicio de Explotación y Seguridad Vial de la citada Dirección General de Carreteras cree conveniente la realización de la actualización de dicho Plan de Seguridad Vial, realizándose tres actualizaciones del Plan, una en el 2.001, otra actualización en el 2.004 y la última en el 2.006

Finalmente se realiza la presente actualización quedando enmarcado este trabajo en el contrato "Asistencia Técnica en materia de seguridad vial y actuaciones de emergencia de señalización y balizamiento de Carreteras de la Red Autónoma de la Región de Murcia. Bienio 2.007-2.008", cuyas principales características se mencionan a continuación.

2. ACCIDENTALIDAD EN LA RED AUTONOMICA.

Como paso previo a la localización de tramos de alta siniestralidad en la red de carreteras en estudio, es necesario llevar a cabo un análisis de la accidentalidad acaecida en las carreteras, cuyo objeto fundamental es conocer, con la mayor profundidad posible, las circunstancias y la realidad de la accidentalidad en las carreteras autonómicas en aras de obtener soluciones o conclusiones que conduzcan a la reducción de la siniestralidad en aquellos tramos identificados como potencialmente peligrosos.

Este estudio se basa fundamentalmente en los datos de los accidentes con víctimas producidos en la Red de Carreteras de la Comunidad Autónoma de Murcia; los objetivos pues, de este análisis es la descripción y diagnóstico de la accidentalidad.

Las variables que se manejan en el estudio están relacionadas con las tipologías de accidentes, posibles causas, accidentes en intersección, fuera de ellas, estado de la superficie de rodadura en el punto del accidente etc...



2.1. EVOLUCIÓN DEL TRÁFICO.

Las carreteras regionales que son competencia de la Comunidad Autónoma de Murcia están jerarquizadas según tres categorías: Red de Primer Nivel, Segundo Nivel y Tercer Nivel. Para estas carreteras, la evolución de las intensidades medias diarias durante el periodo 2003 – 2007 ha sido la siguiente:

IMD			
AÑO	PRIMER NIVEL	SEGUNDO	TERCER NIVEL
2003	6.238	2.866	1.562
2004	6.697	3.225	1.625
2005	7.011	3.430	1.699
2006	6.791	3.776	1.893
2007	6.684	3.727	1.867

De este primer cuadro, se puede afirmar que en las carreteras de primer nivel, el incremento registrado en la IMD, entre el primer y último año del periodo ha sido de un 7,15%, con un incremento anual medio del 1,50%. Respecto a este nivel se observa una tendencia clara de fuerte crecimiento hasta el año 2.005 para, a continuación, observar un descenso. Es decir, la actual tendencia es de disminución del tráfico en este tipo de red.

En las de segundo nivel el incremento en cinco años ha sido de 30%, con un incremento anual medio del 6%. Este dato, que supone un incremento más que notable, indica la importancia que va adquiriendo esta red dentro del esquema de movilidad regional. También se observa como en los dos últimos años el tráfico se ha estabilizado cuantitativamente.

En las de tercer nivel se ha incrementado un 19,5% con un incremento anual medio del 4%, lo cual es significativo dada las características propias de dicha red, formada por carreteras de ancho reducido y trazados poco adecuados.

Así pues, destacan los fuertes incrementos que experimentan las redes de segundo y tercer nivel, frente a un incremento muy moderado de la red de primer nivel. Este dato es significativo de la funcionalidad que cumplen dichas redes y de la importancia que va adquiriendo cada una de ellas.

Se puede observar que la movilidad de los murcianos se desarrolla principalmente en la red de primer y segundo nivel, pues une comarcas, poblaciones y centros de atracción y generación de viajes entre sí, y sirviendo de acceso a los grandes vías colectoras que estructuran la región, las autovías estatales A-7 y A-30, quedando la red de tercer nivel para proporcionar accesibilidad a los pequeños núcleos de población

Los incrementos experimentados en los datos de intensidades de tráfico muestran la gran relación existente entre la funcionalidad de la red de carreteras y las condiciones socioeconómicas de la



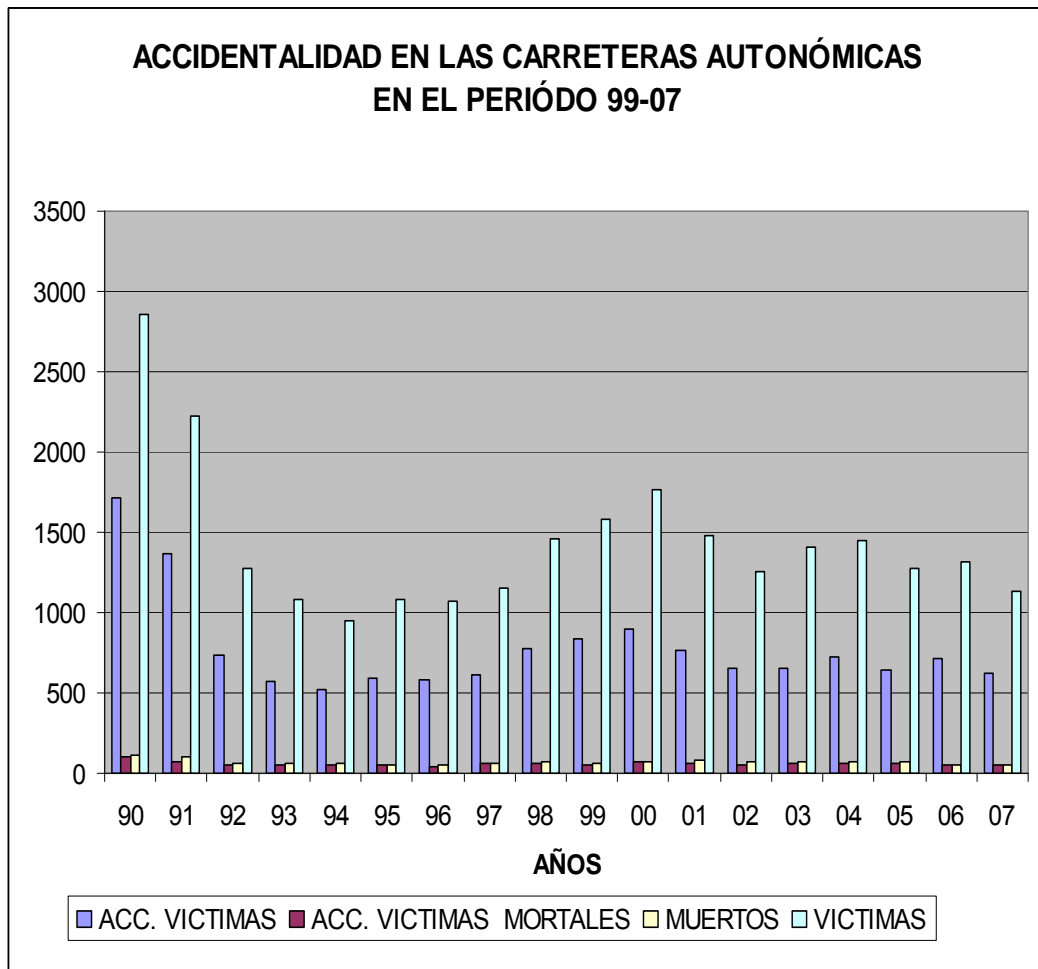
población, manteniendo tendencias al alza cuando las condiciones sociales y económicas experimentan así mismo un desarrollo favorable

2.2. EVOLUCION DE LA ACCIDENTALIDAD

Las gráficas que siguen recogen la evolución de la accidentalidad en el periodo 90-07.

Se ha considerado este periodo y no el periodo 03-07 para tener una visión más amplia de cómo ha sido la tendencia de la accidentalidad hasta el año 2007.

ACCIDENTALIDAD						
AÑO	ACC. VICTIMAS	ACC. VICTIMAS MORTALES	MUERTOS	HERIDOS GRAVES	HERIDOS LEVES	VICTIMAS
90	1.715	99	111	1070	1.581	2.861
91	1.363	76	100	869	1.184	2.229
92	735	52	62	560	603	1.277
93	569	47	61	437	533	1.078
94	519	49	61	387	449	946
95	591	50	56	478	499	1.083
96	586	43	48	428	548	1.067
97	615	57	64	495	535	1.151
98	772	57	67	631	708	1.463
99	835	51	61	553	919	1.584
00	903	68	70	349	1.280	1.767
01	769	65	79	365	972	1.481
02	653	56	67	353	784	1.260
03	654	66	73	436	832	1.407
04	723	58	71	310	1.014	1.453
05	647	64	70	330	810	1.274
06	717	51	53	315	893	1.312
07	627	47	56	253	776	1.132
TOTAL	13.993	1.056	1.230	8.619	14920	25.825



En la gráfica adjunta se observa una fuerte reducción en el número de accidentes con víctimas que culminó con el valor más bajo de este parámetro en el año 1994, donde se registraron 519 accidentes con víctimas, es decir, se produjo un descenso de un 70% en cuatro años.

A partir de este año y durante los años siguientes, el número de accidentes con víctimas producidos en las carreteras de la Región se mantuvo más o menos en el mismo orden de magnitud, registrándose una tendencia claramente al alza a partir del año 1996. El año 2000 se cerró con valores más próximos a los registrados en los primeros años de la década que de los precedentes a éste.

A partir del año 2001, los valores de todos los parámetros sufren altibajos, con una ligera tendencia a la baja en cuanto a víctimas y accidentes con víctimas, pudiendo observar un claro descenso en cuanto a víctimas mortales durante los años 2.006 y 2.007.

Finalmente es de destacar la evolución sufrida desde finales de los años 80 hasta la actualidad, con reducciones muy fuertes de todos los parámetros, a pesar de incrementarse el parque móvil y la movilidad.



La tendencia al alza de la siniestralidad sufrida entre los años 94 al 00, se quebró afortunadamente con el comienzo del siglo, para realizar nuevamente una suave tendencia a la baja.

La aparición del carné por puntos en el año 2.006 y la apuesta decidida de la DGT en la reducción de la siniestralidad desde ese momento ha supuesto, sin duda un nuevo punto de inflexión favorable en la tendencia a disminuir el número de víctimas mortales, habiéndose observado una clara evolución favorable en el comportamiento de los conductores en el sentido de disminuir velocidades y la adopción de actitudes mas prudentes a la hora de conducir.

Centrándonos ahora sólo en el periodo 03-07, se puede observar que los resultados animan al optimismo pues se han reducido los valores de números de muertos en un 23 %, heridos graves en un 42 % y heridos leves en un 7 %, a pesar de que el número de accidentes con víctimas no se reduce, existiendo incluso años donde esta cifra aumenta.

Esto indica que la gravedad de los accidentes es menor en este período ocasionado, sin duda, por la mejora en los tres factores básicos que inciden en la accidentalidad: carretera, vehículo y conductor, así como en la mejora de la asistencia sanitaria en carretera.

Las consecuencias socio-económicas de la accidentalidad en este periodo, realizando un cálculo comparativo para los años 2003 y 2007, en cierto modo superficial, del coste de la accidentalidad que nos pueda orientar acerca de las consecuencias que de aquélla se derivan para la sociedad.

- Coste por víctima mortal: 331.308 €
- Coste por herido grave: 43.733 €
- Coste por herido leve: 398 €

Considerando los costes anteriores por víctima mortal, herido grave y herido leve, los resultados obtenidos son los siguientes:

AÑO	MUERTOS	H. GRAVES	H. LEVES	COSTE *	INCREMENTO (%)
2003	73	436	832	43.6	-31.42
2007	56	253	776	29.9	

(*): Importe en millones de €.



Se puede observar que el coste de la accidentalidad ha sido negativo pues ha disminuido el número de muertos, heridos graves y leves.

La cifra negativa de incremento de coste de la accidentalidad no significa que el resultado ha sido satisfactorio para el periodo considerado pues existe todavía un gran número de víctimas mortales, lo cual es para estar seriamente preocupado, sobre todo porque no hay nadie que pueda contestar a la siguiente pregunta: **¿Cuánto vale realmente una vida humana?**

Mientras tanto el objetivo no debe ser otro que reducir al máximo el número de víctimas de los accidentes.

2.3. TIPOLOGÍAS DE LOS ACCIDENTES

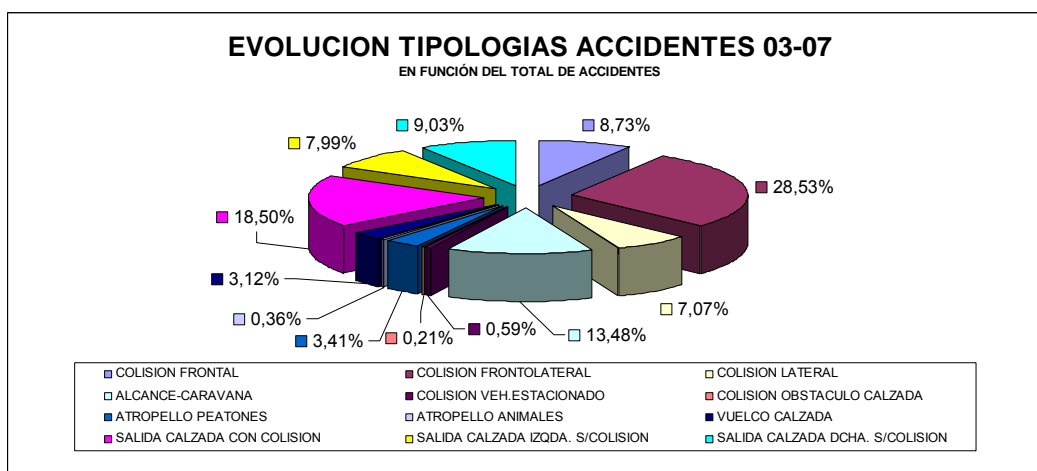
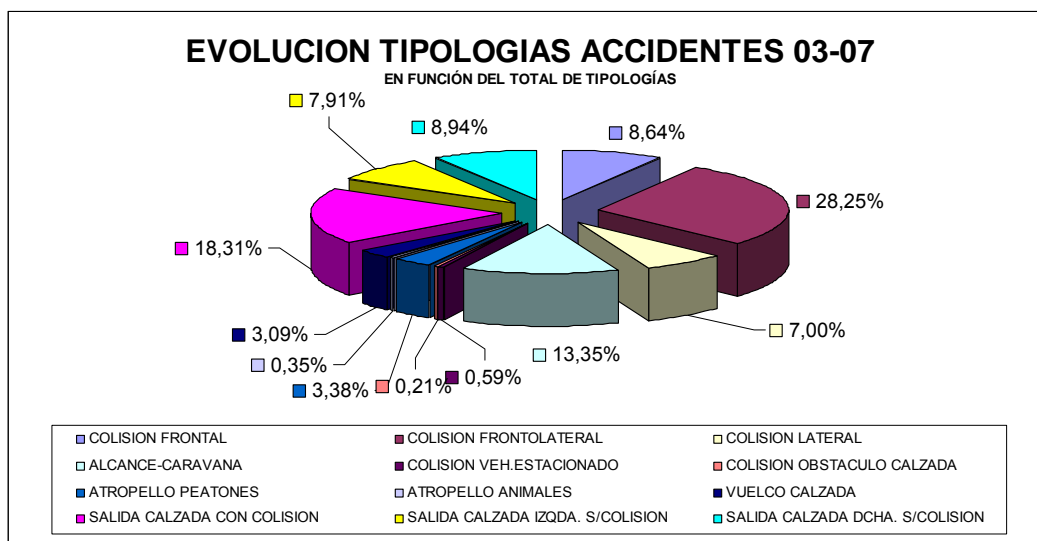
En este apartado se pretende ver qué tipo de accidentes se han producido en las carreteras que son objeto de estudio a lo largo de los cinco años considerados. Se dispone de la información recogida en la tabla y gráfico que se adjunta a continuación, donde se reflejan valores absolutos y relativos.

EVOLUCIÓN DE LA TIPOLOGÍA DE ACCIDENTES								
TIPOLOGÍA DE ACCIDENTES	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	% *	% **
COLISION FRONTAL	67	62	69	44	52	294	8,64%	8,73%
COLISION FRONOLATERAL	185	206	170	203	197	961	28,25%	28,53%
COLISION LATERAL	49	43	45	52	49	238	7,00%	7,07%
ALCANCE – CARAVANA	83	103	85	107	76	454	13,35%	13,48%
COLISION VEH.	7	4	6	2	1	20	0,59%	0,59%
COLISION OBSTACULO	0	5	0	1	1	7	0,21%	0,21%
ATROPELLO PEATONES	26	19	26	18	26	115	3,38%	3,41%
ATROPELLO ANIMALES	2	5	1	3	1	12	0,35%	0,36%
VUELCO CALZADA	26	26	27	8	18	105	3,09%	3,12%
SALIDA CALZADA CON	109	129	117	146	122	623	18,31%	18,50%
SALIDA CALZADA IZQDA.	53	61	46	64	45	269	7,91%	7,99%
SALIDA CALZADA DCHA.	57	73	53	69	52	304	8,94%	9,03%
TOTAL	664	736	645	717	640	3.402	100,00%	101,01%

* % en función del total de tipologías.

** % en función del total de accidentes.

Nota: como puede observarse el número total de accidentes así obtenido es mayor que el realmente producido ya que en un mismo accidente pueden darse varias tipologías.



La tipología que con más frecuencia se ha dado ha sido las salidas de calzada con un 35,52% (1.196) seguida de la colisión frontolateral, que se ha producido en un 28,53% sobre el total de accidentes de los que se dispone de este tipo de información.

Además de estas dos tipologías, destacan también sobre el resto, los alcances con un 13,48%. las colisiones frontales con un 8,73%, las laterales con un 7,07%.

Como se ha comentado anteriormente, las dos tipologías más frecuentes en los accidentes son las salidas de vía y las colisiones frontolaterales. Veamos a continuación cómo se han distribuido las víctimas de estos accidentes entre muertos, heridos graves y leves.

PERIODO 03-07	NACV	MUERTOS	H. GRAVES	H. LEVES
COLISION FRONTOLATERAL	961	74	395	1.419
SALIDAS DE VIA	1.196	130	689	1.223



En correspondencia con la tipología de accidentes, durante el periodo 03-07 se han producido más accidentes con víctimas, víctimas mortales y heridos graves por salida de vía que por colisión frontolateral.

El hecho de que tanto el número de muertos como el de heridos graves sea casi el doble en el caso de salidas de la vía que en el caso de colisiones frontolaterales pone de manifiesto la mayor gravedad de los accidentes que se producen por salida de la vía que de los accidentes que tienen lugar con colisión frontolateral.

Se verá más adelante cómo es fundamentalmente en curvas donde se producen la mayoría de los accidentes con salida de calzada. El resultado anterior indica que habría que orientar las actuaciones hacia un mejor acondicionamiento de los tramos curvos con el fin de conseguir un descenso sobre todo de la mortalidad en estos puntos de las carreteras.

Dadas las características de la red regional de carreteras y a la vista de este dato se puede adelantar que sería deseable prestar atención a las condiciones del trazado de las carreteras existentes y con trazados antiguos que poco han sido corregidos o acondicionados a lo largo de los últimos años, debiendo incidir en temas como la coherencia del trazado y el análisis de su homogeneidad.



2.4.- CAUSAS DE LOS ACCIDENTES.

En este apartado se recogen cifras globales y porcentajes de las posibles causas que han podido generar los accidentes.

Las gráficas que siguen no son más que una generalización de la información contemplada en el apartado anterior, pues aquí se considera indistintamente tanto los accidentes producidos en intersección como los producidos en recta y curva.

POSIBLES CAUSAS DE LOS ACCIDENTES							
CAUSAS	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	
DISTRACCION	183	183	193	270	245	1.074	25,0
INEXPERIENCIA	5	9	3	8	59	84	2,0
ALCOHOL O DROGA	16	24	33	37	75	185	4,3
CANSANCIO	15	13	21	19	90	158	3,7
VELOCIDAD INADECUADA	115	147	138	149	148	697	16,2
INFRACCION NORMA	243	302	286	342	310	1.483	34,5
ESTADO VIA	3	2	6	2	109	122	2,8
ESTADO SEÑALIZACION	1	0	1	1	60	63	1,5
TRAMO EN OBRAS	1	0	0	1	51	53	1,2
MAL ESTADO VEHICULO	0	0	0	5	38	43	1,0
AVERIA	3	4	11	5	1	24	0,6
METERELOGIA ADVERSA	0	0	0	5	10	15	0,3
OTRO FACTOR	1	16	21	27	10	75	1,7
SIN OPINION	2	0	5	3	8	18	0,4
SIN INFORMACION	66	84	43	15	2	210	4,9
TOTAL	654	784	761	889	1216	4.304	100,0

Según el gráfico anterior, las causas más significativas durante el periodo 03-07 han sido las infracciones a la norma, 34,5%, las distracciones, 25,0% y la velocidad inadecuada que ha sido la causa, siempre en opinión del agente, del 16,2% de los accidentes ocurridos durante los años en estudio. Menos significativas que las anteriores aunque destacables sobre el resto de causas consideradas, han sido el cansancio y los accidentes donde los efectos producidos por el alcohol o las drogas han tenido una incidencia directa en los mismos.

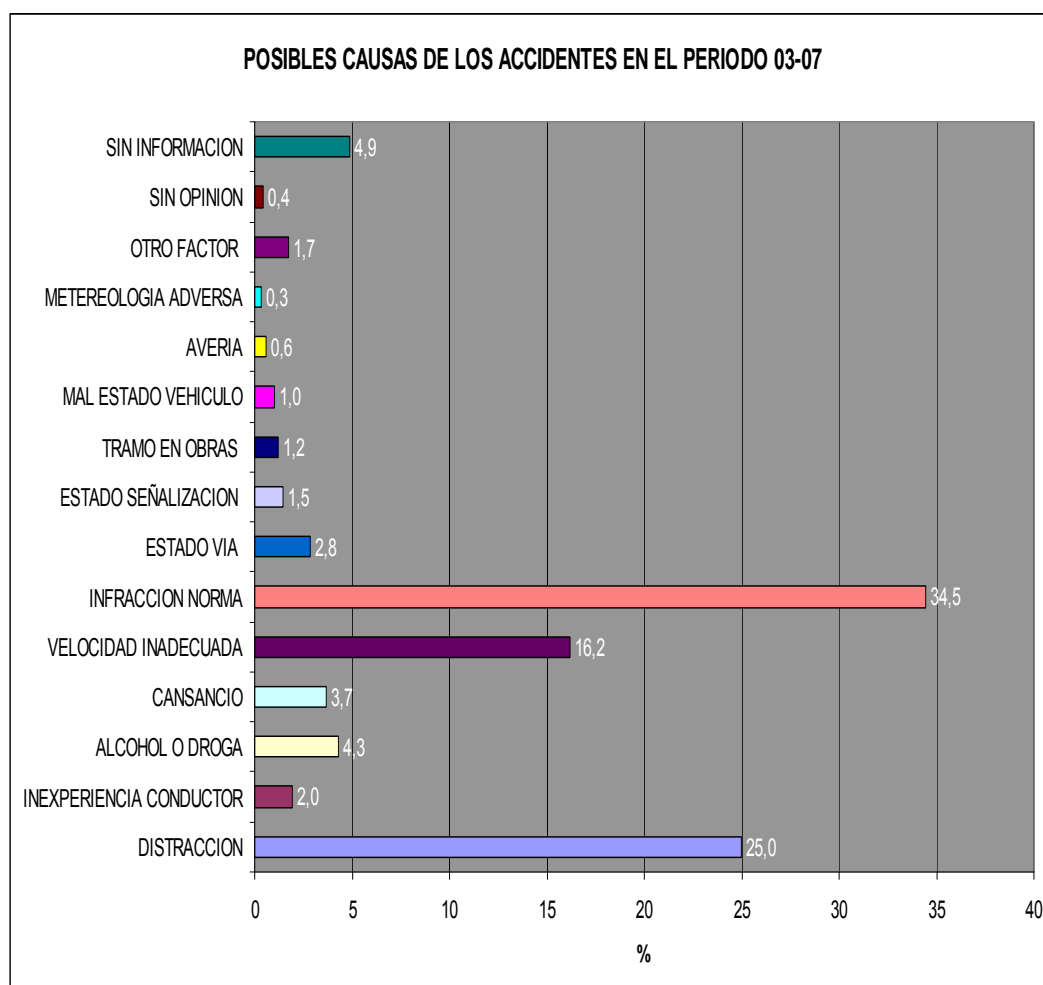
Respecto a estos datos, hay que mencionar que normalmente se apunta a una sola causa determinada en el parte de accidentes, cuando en realidad existen varias causas que pueden estar interrelacionadas pero no consta así en las estadísticas.

Por ejemplo, infracción a la norma es superar un límite de velocidad establecido por una señal de tráfico, pero también puede ser una velocidad inadecuada como causa del accidente.



Otro ejemplo puede ser que el alcohol es lo que puede inducir a infringir una norma, a conducir con velocidad inadecuada o a producir distracciones, y sin embargo son éstas las causas que aparecen en los atestados, cuando en realidad debería figurar el alcohol.

Así pues, los datos que proporcionan estas estadísticas hay que considerarlas con precaución y prudencia desde el punto de vista de analizar las verdaderas causas de los accidentes, cuestión ésta donde se pone de manifiesto la gran complejidad y el gran número de factores que intervienen a la hora de producirse un accidente.

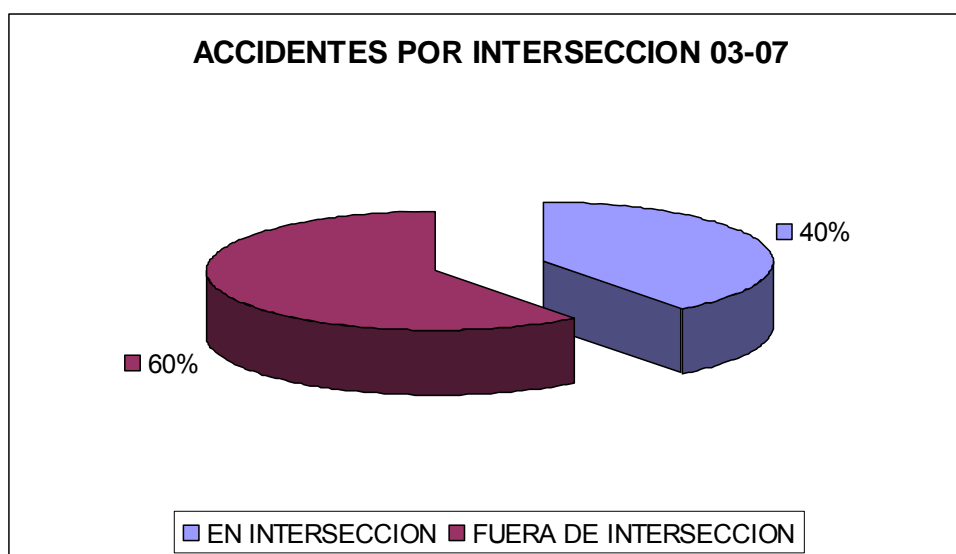


2.5.- ACCIDENTALIDAD EN INTERSECCIONES, RECTA Y CURVA.

Los accidentes producidos en intersección, durante el periodo 03-07, han supuesto el 40% del total de accidentes.

Los accidentes producidos en recta y curva han sido más numerosos y han significado, para los cinco años, el 60% del total de accidentes. Las cifras anteriores quedan recogidas en la tabla y gráfico siguientes:

Nº ACCIDENTES CON VÍCTIMAS EN INTERSECCIÓN - RECTA/CURVA							
UBICACIÓN	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	%
EN INTERSECCION	267	301	244	253	273	1338	40
RECTA/CURVA	387	422	403	464	352	2028	60
TOTAL	654	723	647	717	625	3366	100





Una vez visto cómo se han distribuido los accidentes en función de la zona en la que han tenido lugar, las tablas y gráficas que a continuación se exponen reflejan la distribución de las víctimas producidas en estos accidentes.

VICTIMAS EN INTERSECCION 03-07			
TIPO	MUERTOS	H. GRAVES	H. LEVES
T ó Y	28	183	694
X ó +	25	149	712
Enlace entrada	3	12	53
Enlace salida	1	8	37
Giratoria	3	41	108
Otros	2	9	35
TOTAL	62	402	1639

	MUERTOS	H. GRAVES	H. LEVES
VICTIMAS EN RECTA Y CURVA 03-07	254	1223	2647

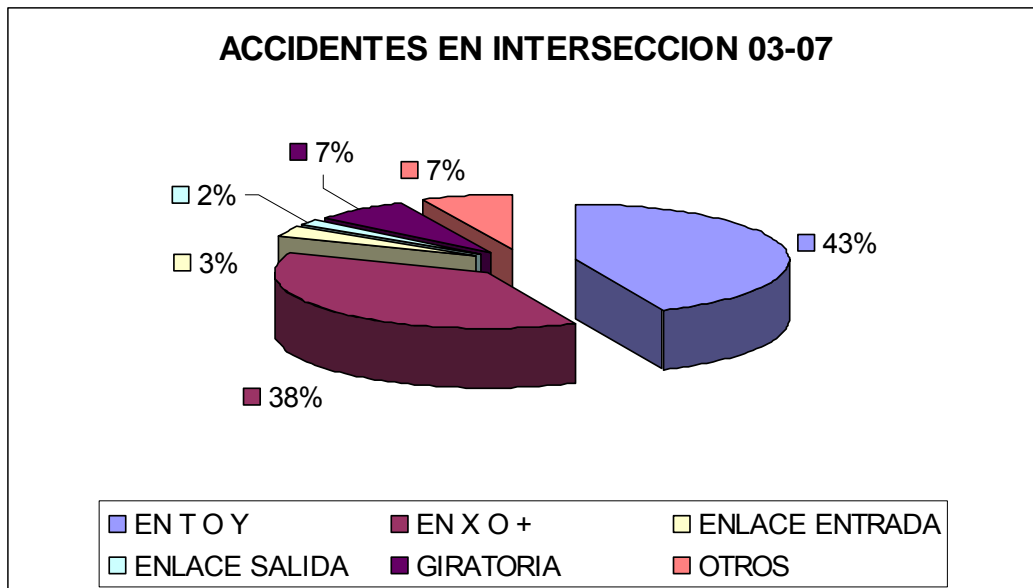
Se ha visto con anterioridad que durante el periodo 03-07 se producen 1.338 accidentes en intersección y 2.028 en recta y curva; esto supone que se ha producido en estos cinco años, un 52% más de accidentes fuera de intersección que en intersección y por tanto es esperable que el número de víctimas sea mayor. Ahora bien, las dos tablas anteriores reflejan, para el caso de las víctimas mortales, la gran diferencia que existe entre los accidentes en intersección y los producidos en recta y curva.

Desde el año 2003 hasta el 2007, se producen 62 víctimas mortales en intersección y 254 fuera de intersección. El número de víctimas mortales en recta y curva es superior en un 400% al número de muertos que presentan las intersecciones. La diferencia tan grande entre este último porcentaje y el que muestra la diferencia entre el número de accidentes indica la mayor gravedad, en cuanto a pérdidas humanas, de los accidentes en recta y curva.

2.5.1.- ACCIDENTES EN INTERSECCIÓN

Veamos a continuación cómo se han distribuido los accidentes entre las diversas tipologías de intersecciones que se pueden encontrar en las carreteras estudiadas.

ACCIDENTES EN INTERSECCIÓN							
INTERSECCION	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	%
ENT O Y	108	114	105	125	128	580	43
EN X O +	108	128	95	88	88	507	38
ENLACE ENTRADA	5	4	9	8	12	38	3
ENLACE SALIDA	4	10	4	4	2	24	2
GIRATORIA	6	10	22	21	38	97	7
OTROS	36	35	9	7	5	92	7
TOTAL	267	301	244	253	273	1338	100



El gráfico anterior nos muestra cómo es en las intersecciones en T, X, + ó Y, donde se concentran casi la totalidad de todos los accidentes producidos en intersección, con un 81 % del total de accidentes en intersección, por otra parte algo lógico, si se tiene en cuenta que estas tipologías son las más frecuentes en las carreteras.

El resultado anterior pone de manifiesto la necesidad de sustituir aquellas intersecciones por otras en las que se tenga que prestar atención al menor número de movimientos posible, al margen de otras circunstancias como puedan ser la ubicación, visibilidad etc. en la propia intersección.



Hay que destacar por tanto la necesidad de seguir actuando en las intersecciones en T, X e Y para sus sustitución por intersecciones tipo glorieta que reducen la accidentalidad.

2.5.2.- ACCIDENTES EN RECTA O CURVA

En consonancia con lo comentado anteriormente, se analizan a continuación los accidentes que se han producido fuera de las intersecciones con el objetivo de establecer bajo qué circunstancias tienen lugar los mismos.

	ACCIDENTES EN RECTA Y CURVA											
	2003		2004		2005		2006		2007		TOTAL	
	387		390		317		567		488		2149	
	C	R	C	R	C	R	C	R	C	R	C*	R**
CAUSAS	183	204	190	200	152	165	276	291	240	248	48	52
DISTRACCION	42	80	42	83	32	85	84	128	73	93	26.2	42.3
ALCOHOL,	3	2	6	2	2	0	11	17	21	23	4.1	4.0
VELOCIDAD	83	15	105	9	84	7	106	26	74	23	43.4	7.2
INFRACCION	19	69	35	95	31	67	60	96	42	72	18.0	36.0
CANSANCIO	6	8	2	5	2	5	5	12	26	29	3.9	5.3
MET. ADVERSA	0	0	0	0	0	0	3	1	1	2	0.4	0.3
OTROS	30	30	3	6	1	1	7	11	3	6	4.2	4.9
TIPOLOGIAS												
COLISION	28	18	28	15	25	25	18	12	22	12	13.0	8.4
COL.	21	26	22	54	18	44	13	39	15	23	9.5	19.1
COLISION	8	19	15	16	14	20	23	17	15	16	8.0	9.0
ALCANCE	3	34	14	39	6	33	9	42	5	32	4.0	18.5
VUELCO	7	6	9	5	8	2	2	3	1	2	2.9	1.8
SALIDA CALZADA	98	63	153	84	116	79	144	104	11	15	56	35.5
OTROS	18	38	20	16	21	17	0	0	2	3	6.5	7.6

C = Curva

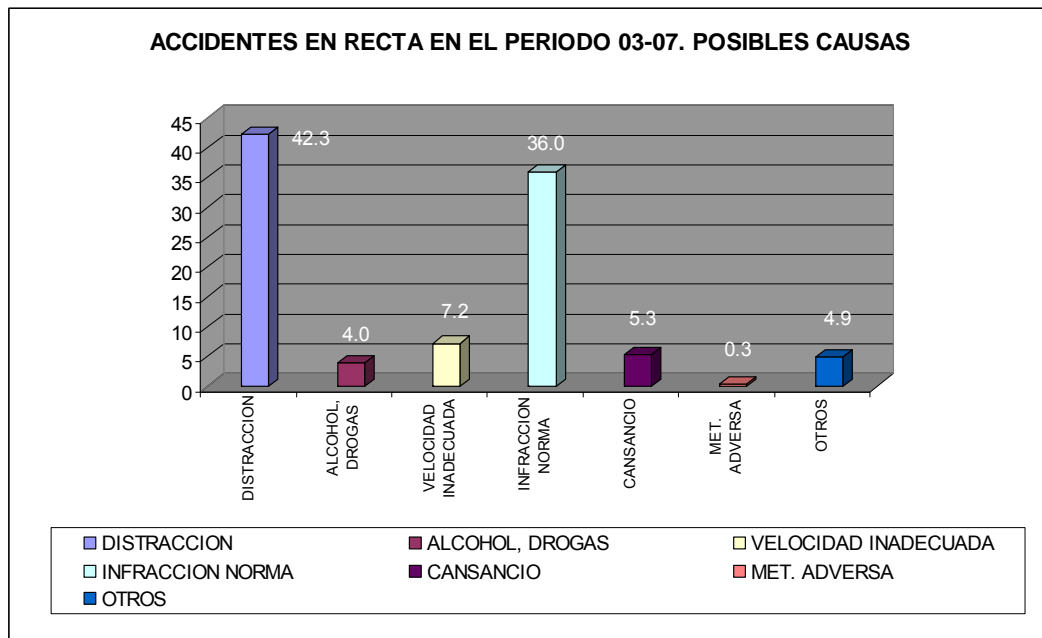
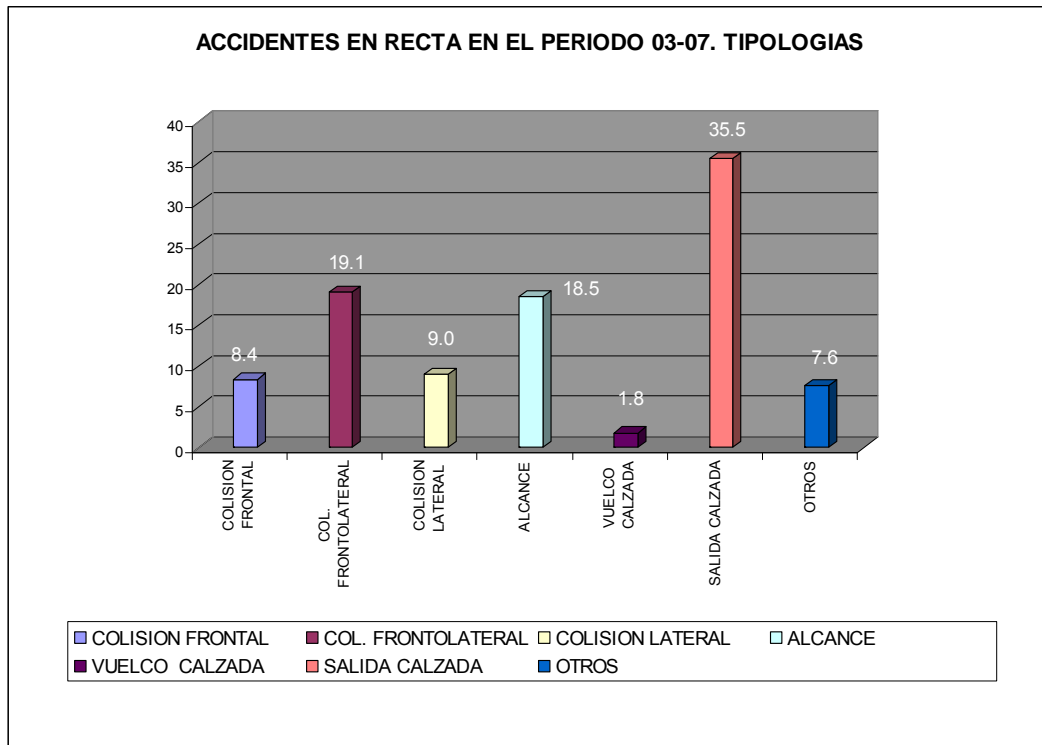
R = Recta

* Porcentajes sobre el total en recta

** Porcentajes sobre el total en curva

La tabla anterior muestra, para cada año, cifras globales del número de accidentes en función de las posibles causas y tipologías de accidentes más frecuentes. También refleja los porcentajes para todo el periodo.

2.5.2.1.- ACCIDENTES EN RECTA



La representación gráfica de los resultados reflejados en la tabla anterior, para el caso de accidentes en recta, pone de manifiesto que las salidas de calzada, 35,5%, las colisiones frontolaterales con el 19,1% y los alcances con el 18,5%, son las tipologías que con más frecuencia se dan en los accidentes, debidos, fundamentalmente, a distracciones e infracciones a alguna norma de circulación, como podría ser un adelantamiento inadecuado.

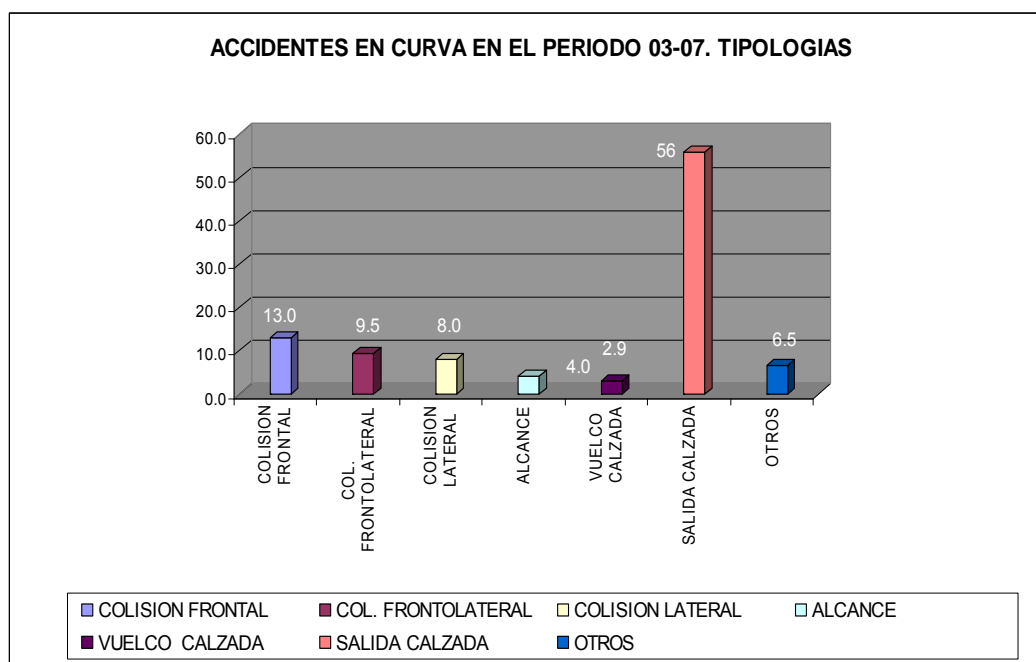
Son destacables también las colisiones, en sus diversas formas, que suponen un 36,5% del total de accidentes ocurridos en rectas.

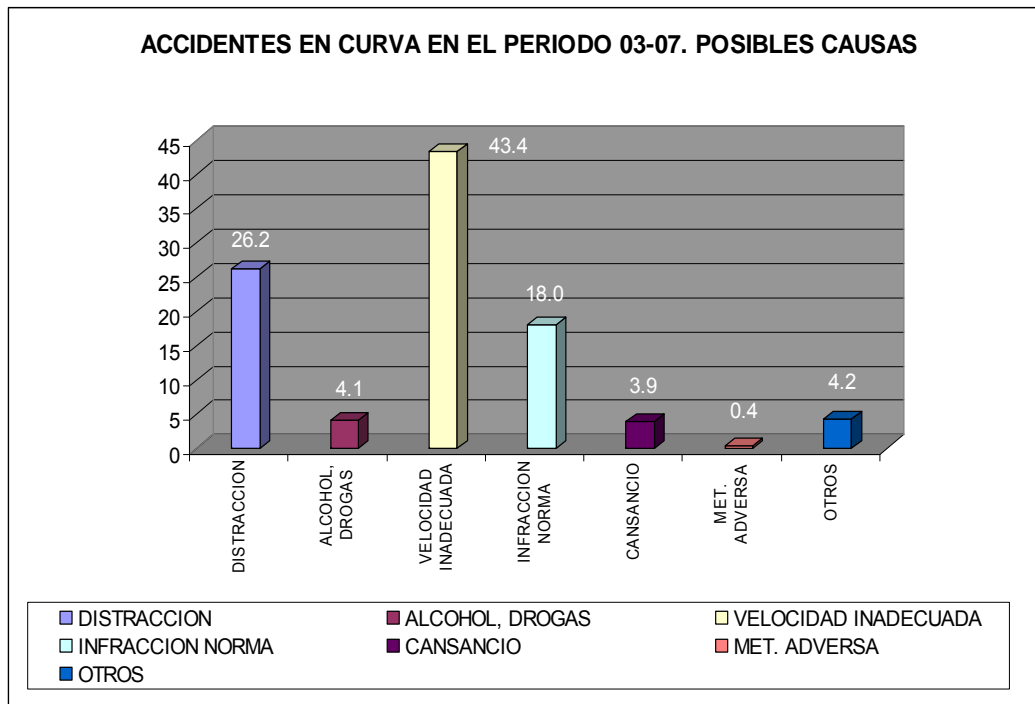
Es muy de destacar como la distracción aparece en el 42,3% de los accidentes como causa directa del mismo.

No cabe duda que los móviles, los aparatos de música, los navegadores, el estrés, el cansancio, están cada vez más influyendo en la conducta de los automovilistas, ocasionando el fenómeno de la distracción cada vez con mayor frecuencia.

2.5.2.2.- ACCIDENTES EN CURVA

Veamos ahora qué situaciones presentan los accidentes ocurridos en curva.





En el caso de los accidentes en curva, es la velocidad inadecuada fundamentalmente y en menor medida las infracciones a la norma de circulación y las distracciones, las causas de la mayoría de los accidentes; las salidas de calzada son, en general, con un 56%, la consecuencia de los mismos.

La tabla que seguidamente se expone, reflejan el coste en víctimas de los accidentes en curvas, durante el periodo 03-07 y en particular de aquellas que están contempladas como “curva fuerte” en los cuestionarios estadísticos.

CURVA FUERTE	NACV	MUERTOS	H. GRAVES	H. LEVES
Curva fuerte sin señalizar	87	10	53	87
Curva fuerte señalizada y sin velocidad señalizada	279	34	164	308
Curva fuerte señalizada y con velocidad señalizada	270	34	215	314

Como apunte final, y tras el análisis realizado, hay que comentar que la información a partir de la cual se han obtenido los resultados anteriores no permite establecer o cuantificar de una forma representativa, la incidencia real de las características de la carretera (radios, longitud de tramos rectos entre curvas, peraltes, características de adherencia del firme, ambigüedades en la



señalización de la carretera, coordinación entre trazado en alzado y trazado en planta etc...) en los accidentes ocurridos.

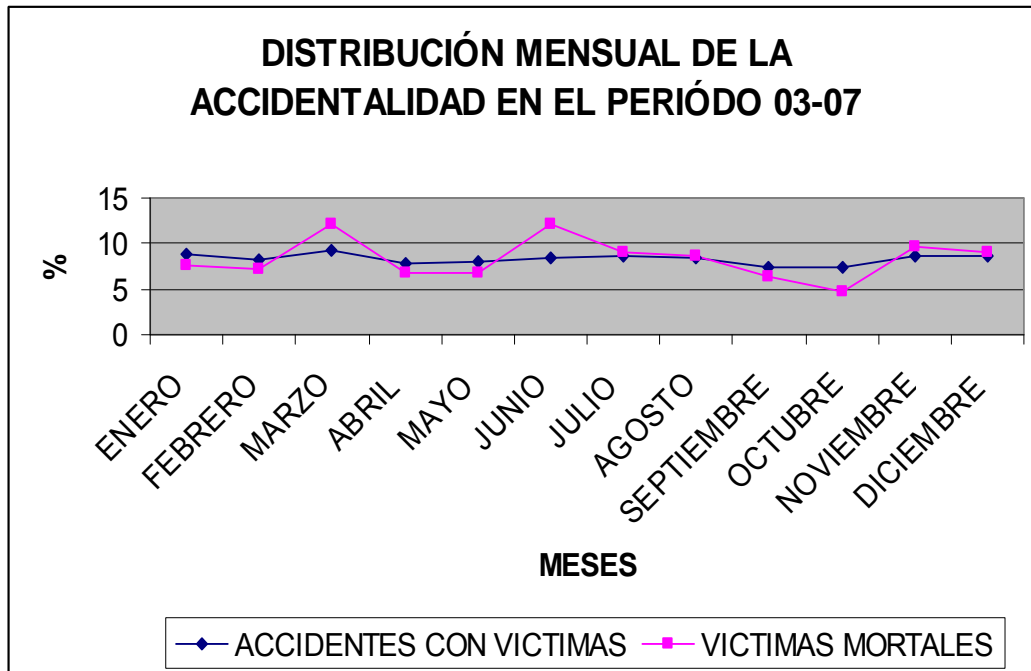
2.6.- DISTRIBUCION MENSUAL DE LA ACCIDENTALIDAD.

En un análisis como el que se está desarrollando aquí, es de cierto interés comprobar cómo se han distribuido los accidentes por meses para intentar establecer, si es posible, algún tipo de comportamiento característico de la accidentalidad.

Las tablas y gráficos que a continuación se exponen, reflejan la información necesaria; se considera la distribución de víctimas mortales y no las de heridos por ser aquél tipo de víctimas las que más impacto tienen sobre la sociedad.

DISTRIBUCION ACCIDENTES CON VICTIMAS POR MESES						
MES	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL%
ENERO	56	54	84	59	45	8,8
FEBRERO	47	61	62	53	57	8,3
MARZO	49	53	71	66	72	9,2
ABRIL	57	62	70	28	48	7,9
MAYO	49	55	62	47	57	8,0
JUNIO	55	73	39	57	58	8,4
JULIO	61	52	40	79	61	8,7
AGOSTO	57	59	39	66	64	8,5
SEPTIEMBRE	54	65	39	59	36	7,5
OCTUBRE	52	60	42	49	46	7,4
NOVIEMBRE	53	59	53	79	48	8,7
DICIEMBRE	64	70	46	75	35	8,6
TOTAL	654	723	647	717	627	100,00

DISTRIBUCION VÍCTIMAS MORTALES POR MESES						
MES	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL%
ENERO	4	5	6	6	3	7,7
FEBRERO	7	2	6	4	3	7,1
MARZO	6	6	14	7	5	12,2
ABRIL	4	3	7	1	6	6,7
MAYO	5	4	5	1	6	6,7
JUNIO	5	15	9	5	4	12,2
JULIO	7	7	6	5	3	9,0
AGOSTO	9	5	5	3	5	8,7
SEPTIEMBRE	6	8	1	4	1	6,4
OCTUBRE	3	6	1	2	3	4,8
NOVIEMBRE	7	7	5	7	4	9,6
DICIEMBRE	10	3	5	6	4	9,0
TOTAL	73	71	70	51	47	100,00



En el gráfico anterior y en lo concerniente a los accidentes con víctimas, se observa una distribución relativamente uniforme entorno al 8,3%, con unos picos significativos en Marzo y Enero donde se concentran el 9,2 y el 8,8 % respectivamente de todos los accidentes ocurridos desde 2003 hasta el año 2007. Esto es una situación en cierto modo esperable si se tiene en cuenta que es en esa época, con motivo de los movimientos vacacionales de Navidad y Semana Santa, cuando la probabilidad de que ocurran accidentes es más elevada, debido al elevado incremento del tráfico, a la climatología adversa de esas fechas y la poca luminosidad.

En ese sentido destacan igualmente las puntas de julio y agosto con el 8,7% y 8,5 % respectivamente, dado que en verano es cuando reproducen más cantidad de desplazamientos.

La consecuencia de que ciertas vías que durante unos pocos meses soportan tráficos muy intensos, sin que éstas estén lo suficientemente acondicionadas para tales situaciones, es el incremento claramente diferenciado respecto a otros meses del número de accidentes con víctimas; no obstante no se debería considerar al acondicionamiento de la vía como la única causa de este incremento pues es evidente que influyen también otras circunstancias, como por ejemplo la relajación de los conductores durante los periodos vacacionales en un alto porcentaje de ellos, sin que esto, evidentemente, sea un comportamiento generalizado aunque sí para tener en cuenta.

La distribución de las víctimas mortales sigue, como se puede comprobar, una ley similar a la de los accidentes, aunque en este caso, la diferencia entre los meses de marzo y junio por una parte y noviembre y diciembre por otro, es más acusada aquí que en la distribución del número de accidentes



con víctimas, donde se llegan a porcentajes del 12,2% para junio, 12,2 para marzo, 9,6 en noviembre y 9,0 en diciembre.

Como se puede observar, el 50 % de las víctimas mortales se producen en épocas de vacaciones y viajes, como son los periodos Semana Santa, Navidad y verano.

Este dato es absolutamente normal, habida cuenta del fuertísimo incremento de desplazamientos que se producen en esas fechas, existiendo una clara relación proporcional entre intensidad de tráfico y accidentalidad.

2.7.- DISTRIBUCIÓN SEMANAL DE LA ACCIDENTALIDAD.

La información reflejada en este apartado trata la distribución de la accidentalidad en los distintos días de la semana, pero agrupándolos en laborables, festivos, sábados y puentes.

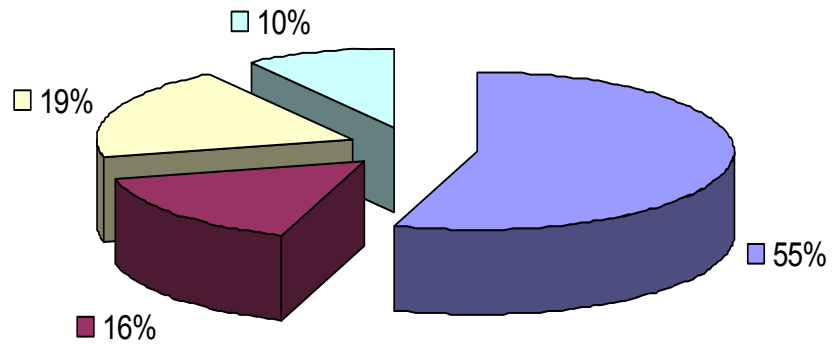
En la tabla y gráfico que a continuación se exponen, se comprueba cómo la accidentalidad en las carreteras de la Comunidad, en días no laborables, es prácticamente la misma que la que se observa para los días laborables.

Esta situación a priori es bastante significativa puesto que existen muchos más días laborables que no laborables en el calendario y además el tráfico en días no laborables es mucho menor que en los laborables, lo cual refleja la mayor accidentalidad, en términos relativos, en aquellos días.

La razón que por la cual se equiparan los datos de accidentalidad es la fuerte incidencia que tiene la movilidad de los puentes festivos y sobre todo los más significativos como semana santa, navidad, Constitución etc.

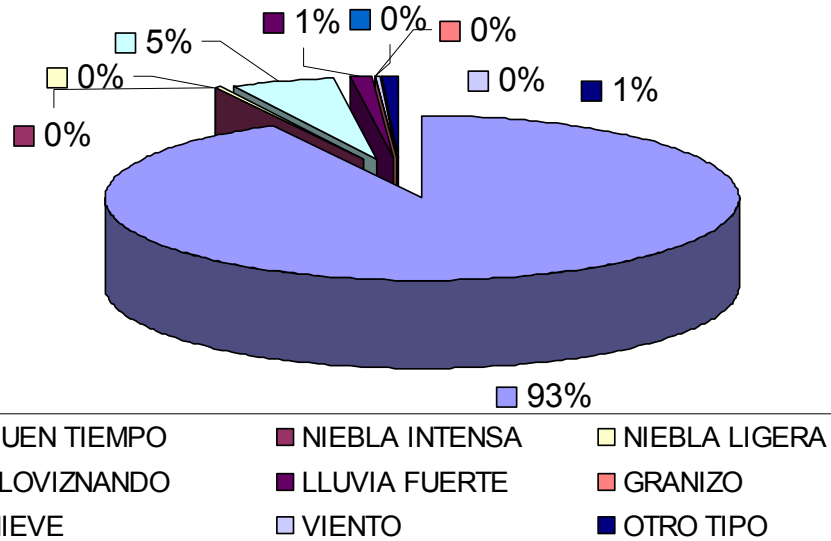
ACCIDENTES POR TIPO DE DIA							
TIPO DE DIA	2003	2004	2005	2006	2007	TOTAL	%
LABORABLE	330	354	421	400	352	1857	55
ANTERIOR A FESIVO	108	149	64	123	98	542	16
FESTIVO	155	150	109	125	101	640	19
POSTERIOR A FESTIVO	58	70	49	69	76	322	10
TOTAL	651	723	643	717	627	3361	100

DISTRIBUCION DIARIA DE LA ACCIDENTALIDAD 03-07

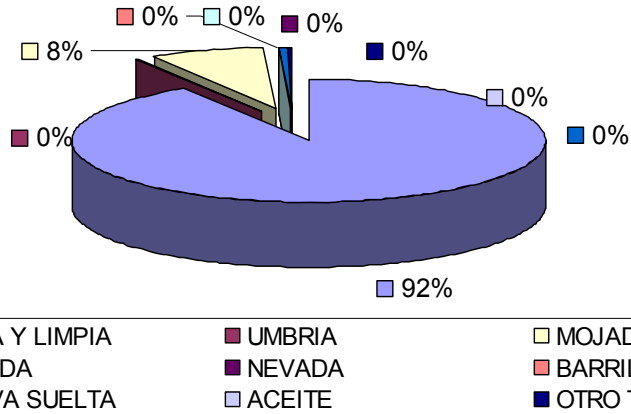


■ LABORABLE ■ ANTERIOR A FESTIVO ■ FESTIVO ■ POSTERIOR A FESTIVO

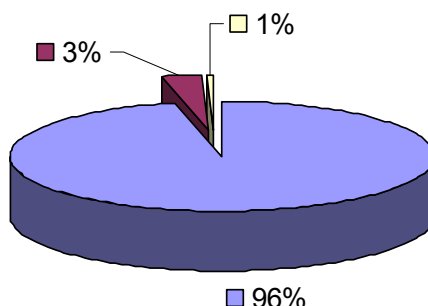
FACTORES ATMOSFERICOS REINANTES EN LOS ACCIDENTES EN EL PERIODO 03-07



ESTADO DE LA SUPERFICIE EN LOS ACCIDENTES EN EL PERIODO 03-07



TIPO DE CIRCULACION EN LOS ACCIDENTES EN EL PERIODO 03-07



■ FLUIDA ■ DENSA ■ CONGESTIONADA

A la vista de los gráficos anteriores, se puede afirmar que el 95% de los accidentes producidos en estos cinco años han tenido lugar en carretera, el 93% ha sido con buen tiempo, el 96,0%, bajo condiciones de fluidez en el tráfico, y el 92% con superficie de rodadura seca y limpia, lo cual es totalmente coherente con la climatología que disfruta la Región de Murcia, al contrario de otras Comunidades que no disponen de este buen clima y donde la incidencia de la lluvia, las nieblas, la nieve o el hielo son causa determinante en la aparición de numerosos accidentes.

Mención aparte merecen los resultados reflejados en el gráfico "LUMINOSIDAD EN LOS ACCIDENTES", puesto que se observa, para niveles de tráfico bien distintos, que los porcentajes de accidentes producidos durante el día y durante la noche están relativamente próximos; en concreto, durante el periodo 03-07 se dieron durante el día el 58% de los accidentes, frente el 42 % en condiciones de escasa o nula luminosidad., a pesar que existe un mayor tráfico en las horas diurnas que en las nocturnas.

De esto se deduce, que el factor iluminación o mejor, el factor "día" frente al factor "noche", es bastante determinante en la aparición de accidentes, además de contar con el agravante de ser el horario nocturno donde se evidencia con mayor incidencia el cansancio, el sueño, o incluso la gesta de alcohol los fines de semana.



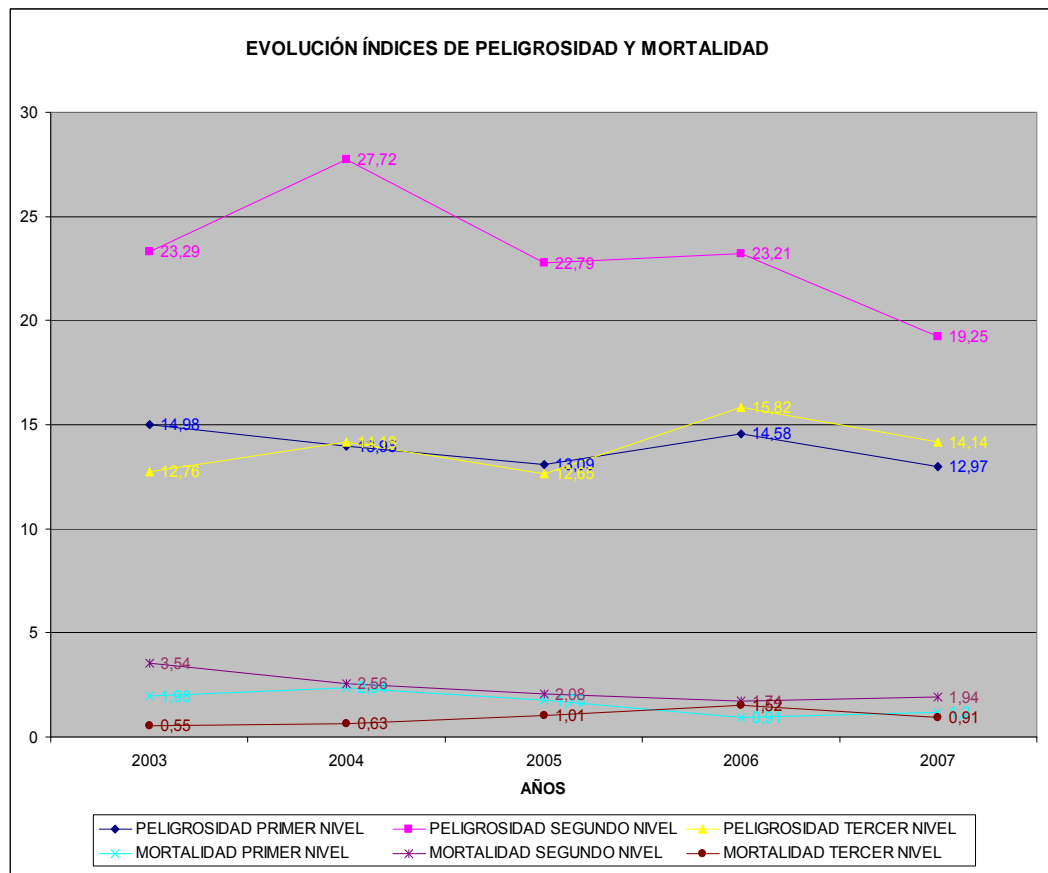
2.9.- INDICES DE PELIGROSIDAD Y MORTALIDAD.

En el siguiente apartado se verá cómo ha sido la evolución de los índices de peligrosidad y mortalidad, que nos definen, respectivamente, el número de accidentes con víctimas y el número de muertos cada cien millones de kilómetros recorridos, diferenciando las carreteras de la Región en los tres niveles que determinan la jerarquía de las mismas.

De esta manera introducimos el factor de la intensidad de tráfico en la accidentalidad, como parámetro que nos indica la evolución favorable o desfavorable a lo largo del tiempo de la siniestralidad.

INDICES DE PELIGROSIDAD Y MORTALIDAD 03-07						
AÑO	PRIMER NIVEL		SEGUNDO NIVEL		TERCER NIVEL	
	IP	IM	IP	IM	IP	IM
2003	14.98	1.98	29.23	3.54	12.76	0.55
2004	13.95	2.34	27.72	2.56	14.18	0.63
2005	13.09	1.76	22.79	2.08	12.65	1.01
2006	14.58	0.91	23.21	1.74	15.82	1.52
2007	12.97	1.2	19.25	1.94	14.14	0.91

INDICES MEDIOS 03-07		
NIVEL	IPM	IMM
PRIMERO	13.88	1.56
SEGUNDO	24.02	2.29
TERCERO	13.98	0.95



Los índices de peligrosidad, tanto en las carreteras de primer y segundo nivel han tenido, a lo largo de estos años, una evolución claramente decreciente, con disminución del índice de peligrosidad en el año 2007, respecto de 2003. La evolución observada para las carreteras de segundo nivel presenta una situación mas clara que la anterior por cuanto el decrecimiento del Índice de Peligrosidad en estos últimos cinco años ha sido claramente significativo, reduciéndose un 34%.

Por otro lado, y es lo más llamativo, nos encontramos que a lo largo de los cinco años estudiados, los valores del índice de peligrosidad para las carreteras de segundo nivel son bastantes superiores a los de las carreteras de primer nivel en todos los años que comprende el periodo aun cuando éstas últimas soportan tráficos, en su conjunto, más intensos que las carreteras de segundo nivel. Lo lógico sería una situación inversa a la expuesta, y por lo tanto, las inversiones en materia de seguridad vial para estas carreteras deberían tener prioridad sobre las carreteras de primer nivel.

En cuanto a las carreteras de tercer nivel, con tráficos todavía más inferiores, nos encontramos con valores semejantes en todos los años excepto en el año 2006, pero bastante próximos a los de las carreteras de primer nivel.

En este tipo de carreteras se observa que no existe una clara tendencia a la baja, como en los otros niveles, sino una estabilización entorno al índice 14.



Para los índices de mortalidad se observa, igual que en el caso de los índices de peligrosidad, una tendencia a la baja de las redes de primer y segundo nivel, .destacando reducciones de hasta un 40% en los valores desde el año 2003 hasta el año 2007.

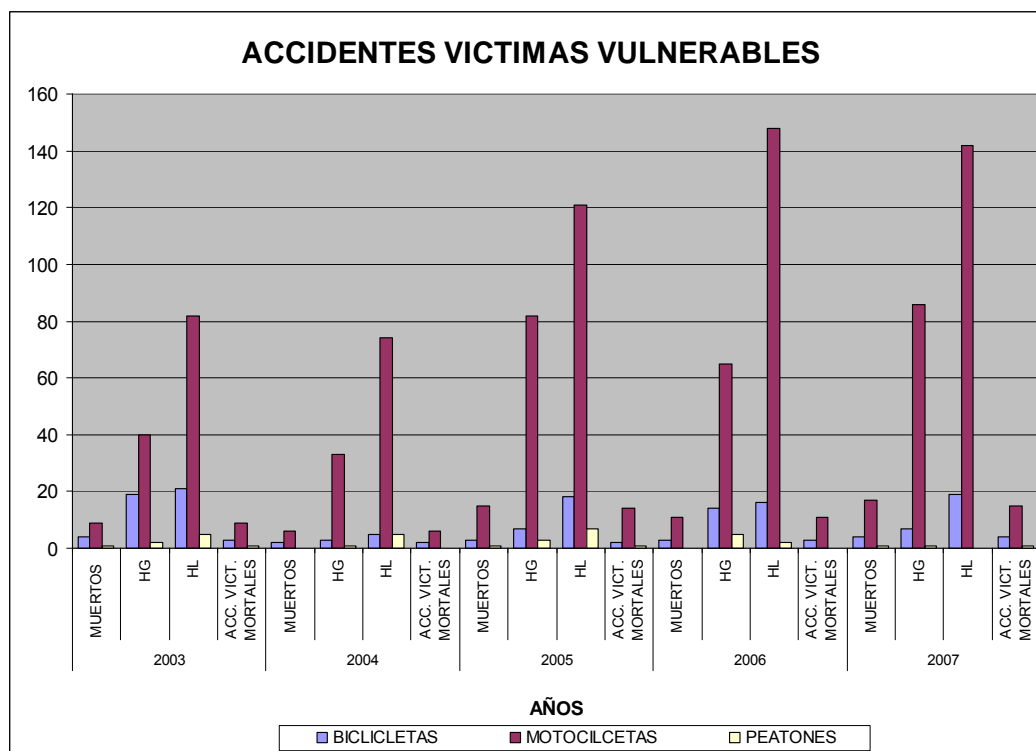
En la red de tercer nivel, se observa una tendencia ascendente .a lo largo de los años, quebrada en el año 2006 para bajar en el año 2007.

De estos datos se puede concluir que la red de tercer nivel que es la que menos tráfico soporta pero también en la que menos actuaciones se realizan, por lo que no se observa valores con tendencia a disminuir su índice de mortalidad, no así en as redes de primer y segundo nivel donde las tendencias son positivas.



2.10.- ACCIDENTALIDAD USUARIOS VULNERABLES.

		TIPO DE VEHICULOS		
		BICLICLETAS	MOTOCILCETAS	PEATONES
2003	MUERTOS	4	9	1
	HG	19	40	2
	HL	21	82	5
	ACC. VICT. MORTALES	3	9	1
2004	MUERTOS	2	6	0
	HG	3	33	1
	HL	5	74	5
	ACC. VICT. MORTALES	2	6	0
2005	MUERTOS	3	15	1
	HG	7	82	3
	HL	18	121	7
	ACC. VICT. MORTALES	2	14	1
2006	MUERTOS	3	11	0
	HG	14	65	5
	HL	16	148	2
	ACC. VICT. MORTALES	3	11	0
2007	MUERTOS	4	17	1
	HG	7	86	1
	HL	19	142	0
	ACC. VICT. MORTALES	4	15	1



En este apartado se indican los datos más significativos de la accidentalidad de los llamados “usuarios vulnerables” es decir los peatones, ciclistas y motociclistas.

La tabla adjunta refleja que la accidentalidad de ciclistas permanece casi constante a lo largo del periodo con un número de víctimas mortales entre 3 y 4.

Los peatones, en las travessías afortunadamente no mantienen cifras significativas pues las cifras de víctimas mortales varían de 0 a 1.

Las peores cifras se alcanzan con los motoristas, donde la cifra de muertes es realmente preocupante, con tendencia al alza.

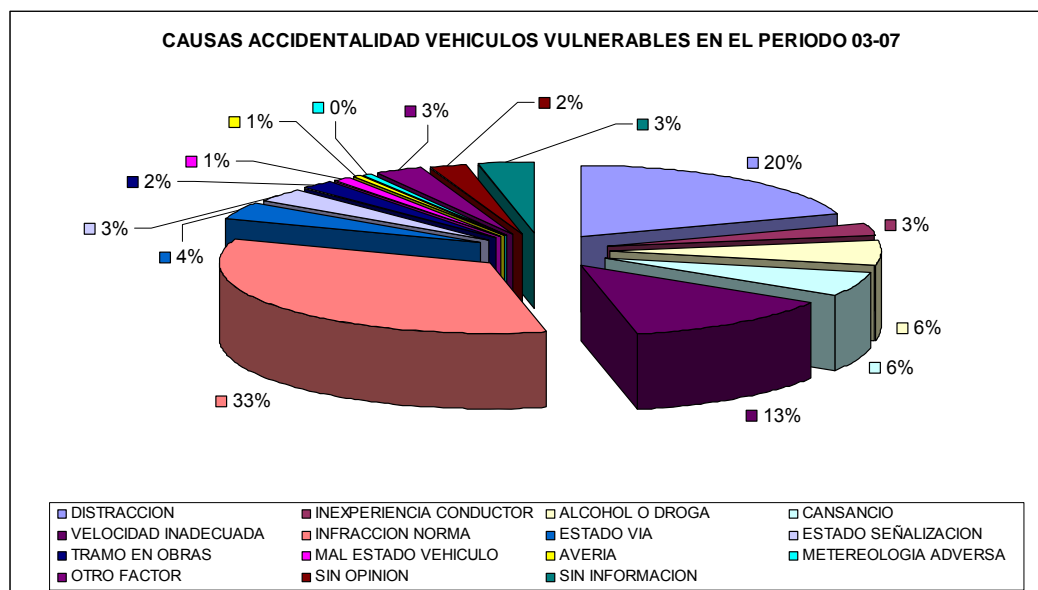
La problemática de los accidentes con motoristas se ha estudiado ampliamente en el Plan de protección de motociclistas realizado durante el año 2008, con el fin de implantar sistemas de protección contra los accidentes por choque contra los postes de barreras.

En cuanto a las causas de los accidentes nuevamente las distracciones, las infracciones a la norma y la velocidad inadecuada han sido las causas predominantes de los conductores de vehículos en el desencadenamiento de los accidentes.

En cuanto a la tipología se observa como las colisiones frontolaterales y los alcances son determinantes en este tipo de accidentes.

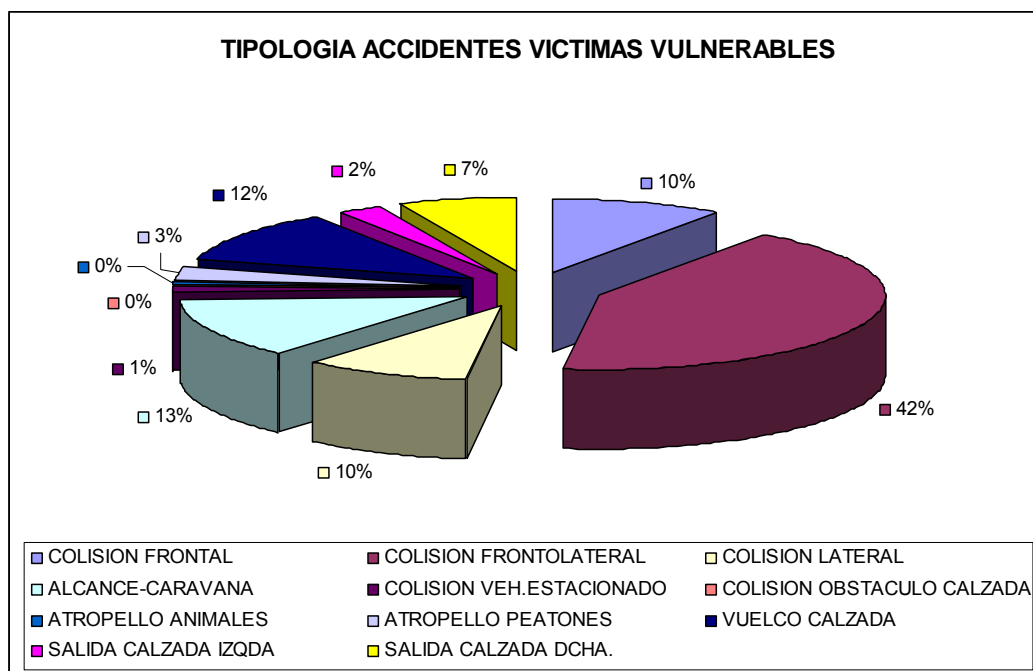


CAUSAS	BICICLETAS					MOTOCICLETAS					PEATON					TOTAL
	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	
DISTRACCION	9	2	10	7	4	33	18	38	44	46	0	2	2	0	2	217
INEXPERIENCIA CONDUCTOR	0	0	1	0	0	0	1	1	3	26	0	0	0	0	0	32
ALCOHOL O DROGA	0	1	0	0	1	4	4	5	4	42	2	0	0	0	0	63
CANSANCIO	0	0	0	1	1	4	1	3	2	48	0	0	0	0	1	61
VELOCIDAD INADECUADA	3	1	2	3	2	9	10	22	29	55	1	0	0	2	0	139
INFRACCION NORMA	6	3	10	13	14	25	29	68	83	114	2	0	4	3	1	375
ESTADO VIA	0	0	0	0	2	0	0	1	0	40	0	0	0	0	0	43
ESTADO SEÑALIZACION	0	0	0	0	1	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	31
TRAMO EN OBRAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	22
MAL ESTADO VEHICULO	0	0	0	0	1	0	0	0	2	9	0	0	0	0	0	12
AVERIA	0	0	0	0	0	1	2	2	1	1	0	0	0	0	0	7
METEREOLOGIA ADVERSA	0	0	0	0	0	0	0	0	1	4	0	0	0	0	0	5
OTRO FACTOR	0	0	2	2	2	6	2	4	10	2	0	1	0	0	0	31
SIN OPINION	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	0	0	0	0	0	25
SIN INFORMACION	0	1	0	0	0	5	9	14	3	1	2	1	0	1	0	37
TOTAL	18	8	25	26	28	87	76	158	183	464	7	4	6	6	4	1100



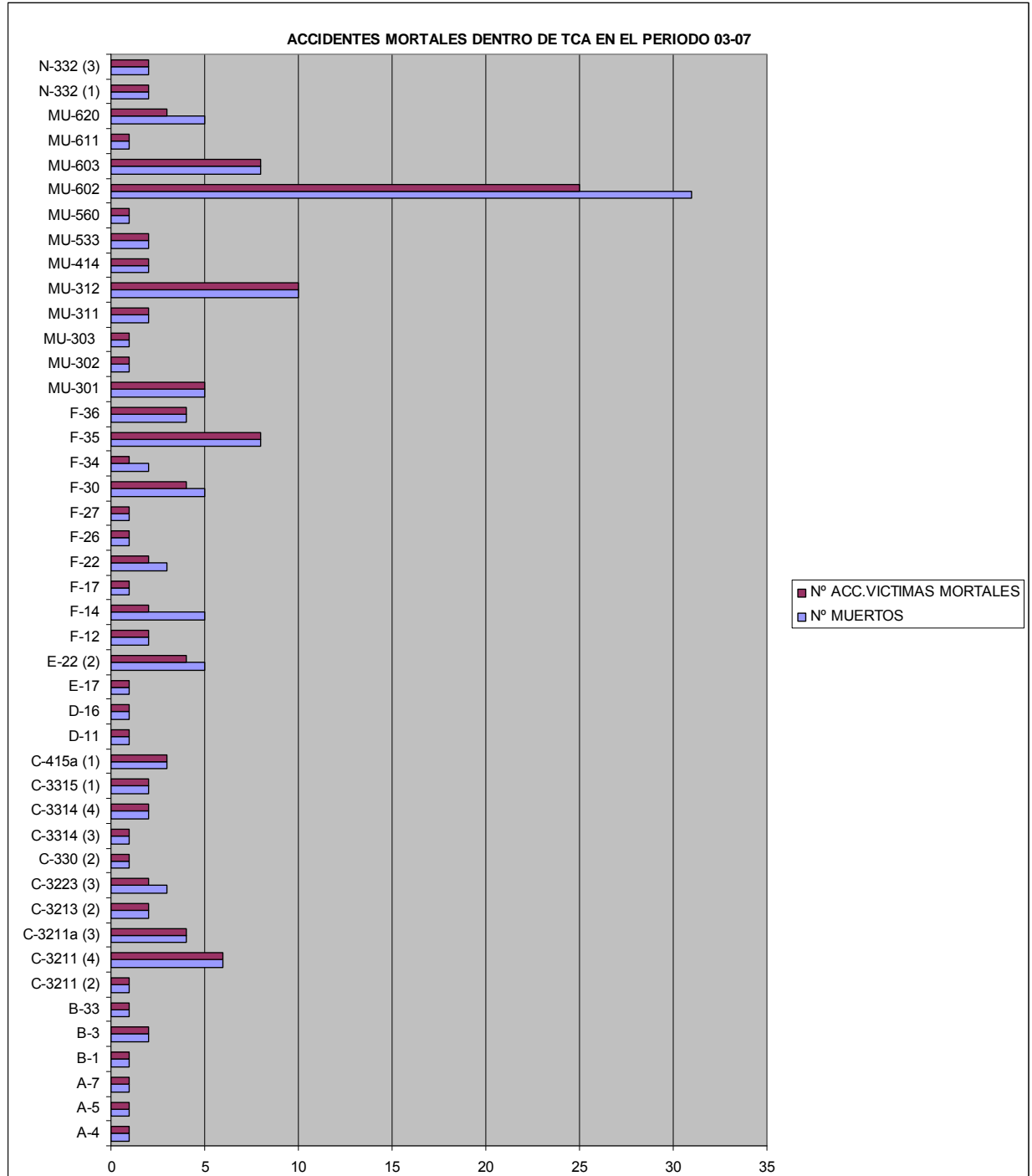


TIPOLOGIA ACCIDENTE	BICICLETAS					MOTOCICLETAS					PEATONES					TOTAL
	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	2003	2004	2005	2006	2007	
COLISION FRONTAL	3	0	3	1	1	5	5	13	8	19	0	0	0	0	0	58
COLISION FRONTOLATERAL	8	2	6	12	6	19	17	47	47	84	1	1	3	3	0	256
COLISION LATERAL	0	0	3	0	0	7	6	12	13	14	0	1	0	1	1	58
ALCANCE-CARAVANA	0	4	5	2	2	1	10	14	23	16	1	0	0	0	0	78
COLISION VEH. ESTACIONADO	0	0	0	0	0	3	2	0	0	3	0	0	0	0	0	8
COLISION OBSTACULO CALZADA	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ATROPELLO ANIMALES	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3
ATROPELLO PEATONES	0	0	0	0	2	3	0	4	4	5	0	0	0	0	0	18
VUELCO CALZADA	2	1	1	0	0	7	2	18	20	18	0	1	0	0	0	70
SALIDA CALZADA IZQDA	2	0	1	3	2	1	1	2	3	0	0	0	0	0	0	15
SALIDA CALZADA DCHA.	2	0	0	0	1	2	1	11	10	13	0	0	0	0	0	40

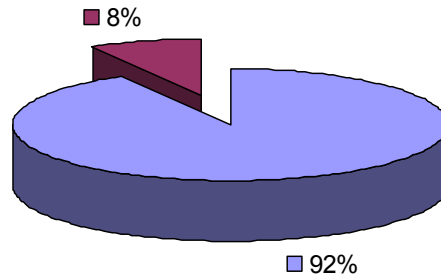




11.- ACCIDENTALIDAD EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES.

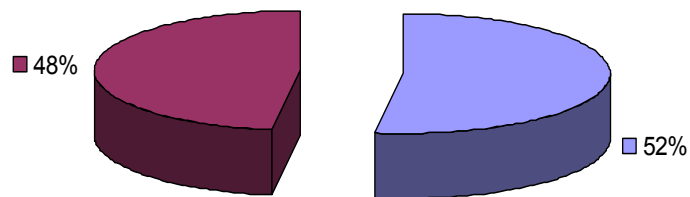


LONGITUD RED CARRETERAS



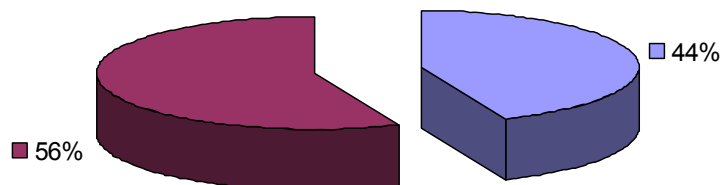
■ LONGITUD RED AUTONÓMICA ■ LONGITUD RED TCA

ACCIDENTALIDAD EN TCA PERIODO 03-07



■ ACCIDENTES DENTRO DE TCA ■ ACCIDENTES FUERA DE TCA

ACCIDENTES MORTALES EN TCA PERIODO 03-07



■ ACC. MORTALES DENTRO DE TCA ■ ACC. MORTALES FUERA DE TCA



A la vista de los resultados obtenidos en estas gráficas se pueden realizar las siguientes conclusiones:

- En los Tramos de concentración de Concentración de Accidentes se producen el 52% de los accidentes con víctimas que se dan en la red autonómica y el 44% de los accidentes mortales
- Esta cifra es muy significativa e indica la importancia que tiene el estudio y tratamiento de los TCA, pues el 50 % de la accidentalidad se produce en el 8 % de la red
- El otro 50 % de accidentes con víctimas se distribuye por el 92% de la red, con alto factor de aleatoriedad.

En definitiva, los TCA en la Red Autonómicas adquieren una importancia vital para que con su estudio y eliminación se reduzca la accidentalidad.



3. TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES

Una de las tareas fundamentales en un estudio como el que se describe en estas páginas, es la detectar los puntos conflictivos de la red de carreteras que está siendo objeto de estudio. En ese sentido, la localización de los tramos potencialmente peligrosos servirá de base para la definición de los problemas en las carreteras que se estudian y en consecuencia, poder establecer las oportunas líneas de actuación sobre dichos tramos conflictivos.

3.1. IDENTIFICACION DE TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES

Para la identificación de los TCAs, se han utilizado los criterios considerados en los estudios realizados por el Ministerio de Fomento, que son criterios que se aplican a estudios a cinco años.

Se considera TCA al tramo de 1 km que cumpliendo las siguientes condiciones:

$$IPM_{5ua} \geq P \quad Y \quad NAV_{5ua} \geq N$$

Cumple alguno de los siguientes criterios:

$$IP_{aa} \geq P/2 \quad y \quad IP_{ua} \geq P/2 \quad \text{CRITERIO I}$$

$$IPM_{2ua} \geq 2P/3 \quad \text{CRITERIO II}$$

$$NAV_{aa} \geq N/5 \quad y \quad NAV_{ua} \geq N/5 \quad \text{CRITERIO III}$$

$$NAV_{2ua} \geq N/2 \quad \text{CRITERIO IV}$$

Siendo:

IPM_{5ua} : Índice de peligrosidad medio en los últimos años 5 años.

IPM_{2ua} : Índice de peligrosidad medio en los dos últimos años.

NAV_{5ua} : Suma de los accidentes de los últimos 5 años.

NAV_{2ua} : Suma de los accidentes de los 2 últimos años.

aa: Año antepenúltimo.

ua: Último año.

P: Constante dependiente del tipo de tramo (tipo de vía, zona, tráfico). Se ha calculado con los índices de peligrosidad de todos los tramos con características semejantes, como la suma de la media de la serie más su desviación media.

N: Constante dependiente del tipo de tramo. Se ha calculado con el número de accidentes con víctimas de todos los tramos con características semejantes, como la suma de la media de la serie más su desviación típica.



Los valores de las constantes consideradas en la identificación de los TCAs son los siguientes:

<i>IMD</i>	<i>P</i>	<i>N</i>
0-3000	72.43	2
3000-5000	56.61	4
5000-8000	41.67	5
8000-15000	30.23	5
>15000	28.98	9

El índice de peligrosidad para cada año y el índice de peligrosidad medio para los cinco años que comprenden el periodo en estudio ha sido calculados de la siguiente forma:

$$IP = \frac{NACV \cdot 10^8}{365 \cdot L \cdot IMD}$$

$$IPM_{2ua} = \frac{NACV_{2ua} \cdot 10^8}{2 \cdot 365 \cdot L \cdot \frac{\sum_{i=1}^2 IMD_i}{2}}$$

$$IPM_{5ua} = \frac{NACV_{5ua} \cdot 10^8}{5 \cdot 365 \cdot L \cdot \frac{\sum_{i=1}^5 IMD_i}{5}}$$

Los criterios anteriores se ha aplicado a tramos de 1 km que se ha ido variando de hectómetro en hectómetro, es decir, para una carretera de X kms e Y metros de longitud, los criterios se aplican a (X-1)*10 + Y tramos, comenzando por el tramo 0-1, después con el 0.1-1.1, 0.2-1.2 y así sucesivamente hasta llegar al tramo [(X-1)+Y]-[X+Y].

Esta forma de ir considerando los distintos tramos de 1 km que nos podemos encontrar en una carretera, nos obliga a considerar el tramo a estudiar como aquel que presenta mayor índice de peligrosidad en aquellos casos en los que los criterios son verificados por tramos que se solapan y que presentan la misma Intensidad Media Diaria. En otros casos en los que se tienen tramos solapados, que verifican los criterios establecidos pero que no tienen la misma IMD, la elección del tramo o tramos a estudiar se ha realizado de forma ponderada entre los índices de peligrosidad y las intensidades medias.



Bajo los criterios definidos anteriormente, se ha identificado 145 Tramos de Concentración de Accidentes en 71 carreteras de la Comunidad Autónoma.

Con el objeto de optimizar los esfuerzos, y siguiendo directrices del Director del Estudio, se han establecido unos criterios previos que han de cumplir un T.C.A. para proceder al estudio detallado del mismo. Estos criterios previos de selección se describen a continuación:

- **CRITERIO Nº 1:** No se va a proceder al estudio detallado de un T.C.A. si el número de accidentes con víctimas comprendidas en el período 2001-2005 no es mayor o igual que cuatro, es decir, $N \geq 4$.

Esto se ha determinado así, pues afecta mayoritariamente a las carreteras con IMD inferior a 3.000 veh/día, con objeto de centrar los esfuerzos en carreteras con mayor tráfico

- **CRITERIO Nº 2:** No se va a proceder al estudio detallado de un T.C.A. si se ha ejecutado recientemente una obra que haya modificado las características del tramo, o exista previsión de ejecutar alguna obra por parte de la Dirección General de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Este criterio se adopta pues se ha comprobado que aparecen TCA en tramos donde ya se ha actuado en los años 2.003 a 2.007 pero que siguen detectándose como TCA por la acumulación de accidentes en los años anteriores a los de la actuación realizada.

Por otra parte, tampoco tiene sentido estudiar detalladamente un tramo donde se ha redactado un Proyecto de mejora del tramo, al haberse previsto como actuación preventiva a lo largo de los últimos años. La aparición estadística como TCA ha confirmado, en cualquier caso, la necesidad de acometer ese tipo de actuaciones denominadas "preventivas" por suponer puntos o tramos con alto riesgo de accidentalidad.

- **CRITERIO Nº 3:** No se va a proceder al estudio detallado de un T.C.A. si ya se ha estudiado con anterioridad en la "Actualización del Plan de Seguridad Vial de la Red de carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Bienio 2007/2008", documento redactado por la Dirección General de Carreteras de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.



Con estas premisas nos quedan para su estudio detallado un total de 28 TCA en 21 carreteras de la Región de Murcia, que se detallan a continuación

Ctra.	PK inf	PK sup	Long tramo
A-7	5+100	7+300	2+200
C-3211a (3)	72+200	74+100	1+900
C-3213 (2)	38+100	40+400	2+300
C-330 (2)	65+200	66+800	1+600
C-3314 (4)	0+000	1+100	1+100
C-3315 (1)	37+100	38+000	0+900
C-3315 (1)	38+000	41+000	3+000
C-415 (2)	7+100	8+500	1+400
C-415a (1)	28+700	30+000	1+300
C-415a (1)	62+000	63+900	1+900
D-17	11+300	13+200	1+900
E-12	11+300	12+300	1+000
E-12	17+200	18+200	1+000
E-15	1+700	2+800	1+100
E-9	6+000	7+100	1+100
F-21	4+300	6+300	2+000
F-36	2+500	4+400	1+900
F-42	6+600	7+600	1+000
MU-301	0+000	1+000	1+000
MU-303	0+000	3+500	3+500
MU-560	7+600	9+200	1+600
MU-601	6+100	7+800	1+700
MU-620	8+700	10+600	1+900
MU-620	11+200	12+200	1+000
MU-620	14+000	15+000	1+000
MU-620	16+600	17+600	1+000
N-332 (1)	7+400	8+600	1+200
N-332 (2)	16+700	18+200	1+500



3.2. ESTUDIO DE TRAMOS DE CONCENTRACION DE ACCIDENTES

Los tramos que finalmente han sido identificados como tramos de concentración de accidentes, son sometidos a un estudio detallado que incluye los siguientes aspectos:

- Análisis de la accidentalidad (gabinete)
- Estudio de tráfico (gabinete+campo)
- Estudio sobre el terreno (campo)
- Análisis del entorno (campo)
- Reportaje fotográfico (campo)
- Croquis (campo)
- Diagnóstico de seguridad (gabinete)

Con las tareas descritas anteriormente se ha pretendido obtener información acerca de parámetros tales como el estado de la señalización en los tramos, balizamiento, sistemas de contención de vehículos, drenaje, firme, iluminación, accesos e intersecciones con otras vías, con el fin de proponer las medidas oportunas para erradicar el problema o problemas detectados en cada uno de los tramos identificados como potencialmente conflictivos desde el punto de vista de la seguridad vial.

3.3. VALORACION ECONOMICA DE LAS ACTUACIONES EN TCAS

Las medidas propuestas en este estudio encaminadas a erradicar los problemas detectados en las carreteras de la red autonómica, que deberían ser de aplicación inmediata, han sido valoradas según se refleja en el cuadro resumen que se expone a continuación, donde se reflejan los importes de las mismas para cada uno de los tramos estudiados:

CUADRO RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES						
Nº	Ctra.	DIAGNÓSTICO	PROPUESTA	VALORACION	PK inf	PK sup
1	A-7	Trazado sinuoso con multitud de accesos	Acondicionamiento y mejora de la carretera A-7 en su totalidad	3.000.000,00	5+100	7+300
2	C-3211a (3)	Fuerte pendiente longitudinal unido a curvas de radio reducido y multitud de obstáculos laterales	Medidas de bajo coste: balizamiento, reperalteo y mejora de señalización horizontal y vertical	30.000,00	72+200	74+100
3	C-3213 (2)	Trazado sinuoso con multitud de accesos	Acondicionamiento y mejora de la carretera C-3213 desde el p.k. 38 al 44	3.600.000,00	38+100	40+400
4	C-330 (2)	Salida de Caravaca hacia Lorca. Área urbana industrial sin ordenación de accesos	Construcción de glorieta y vías de servicio	600.000,00	65+200	66+800
5	C-3314 (4)	Falta de percepción de la glorieta existente en intersección de C-3314 con ramal de acceso a la autovía del noroeste y giros a la izquierda indebidos	Construcción de glorieta y refuerzo señalización y medidas reductoras de velocidad	400.000,00	0+000	1+100



CUADRO RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES

Nº	Ctra.	DIAGNÓSTICO	PROPUESTA	VALORACION	PK inf	PK sup
6	C-3315 (1)	Tramo urbano con exceso de velocidad	Medidas reductoras de velocidad	30.000,00	37+100	38+000
7	C-3315 (1)	Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	Refuerzo de señalización y balizamiento con paneles direccionales e hitos de arista y miniglorieta	90.000,00	38+000	41+000
8	C-415 (2)	Asociación de altas velocidades, curva después de larga recta, fuerte pendiente longitudinal descendente y escasa iluminación	Refuerzo de balizamiento con paneles direccionales luminosos y aumento del CRT con productos especiales	90.000,00	7+100	8+500
9	C-415a (1)	Conjunción de factores como alta accesibilidad, fuertes pendientes, escasa visibilidad	Medidas reductoras de velocidad y despeje de márgenes	600.000,00	28+700	30+000
10	C-415a (1)	Entrada a Caravaca. Multitud de accesos, obstáculos laterales e intensidad alta de tráfico	Urbanización y ordenación de los márgenes y medidas reductoras de velocidad	600.000,00	62+000	63+900
11	D-17	Trazado sinuoso con curvas de radio reducido	Acondicionamiento y mejora de trazado y plataforma	1.200.000,00	11+300	13+200
12	E-12	Enlace complejo con accesos no ordenados	Remodelación de enlace de autovía con construcción de dos glorietas	1.000.000,00	11+300	12+300
13	E-12	multitud de accesos y centros de actividad, con giros ala izquierda y velocidad excesiva	Construcción de glorietas y ordenación de accesos	800.000,00	17+200	18+200
14	E-15	Entorno urbano con multitud de accesos y velocidad excesiva por larga recta	Construcción de glorietas y ordenación de accesos	500.000,00	1+700	2+800
15	E-9	intersecciones en T, escasa visibilidad y zona periurbana	Construcción de glorieta completa	300.000,00	6+000	7+100
16	F-21	multitud de accesos y centros de actividad, con falta de visibilidad y velocidad excesiva	Construcción de glorietas y vías de servicio	800.000,00	4+300	6+300
17	F-36	Intersecciones en X , alta accesibilidad y excesiva velocidad	Glorietas completas en intersecciones y vías de servicio paralelas a la carretera	800.000,00	2+500	4+400
18	F-42	Entrada a curvas de radio reducido después de tramos rectos	Construcción de dos miniglorietas	500.000,00	6+600	7+600
19	MU-301	Glorietas con radios de entrada que favorecen las altas velocidades	Reducción de radios de entrada a glorietas	90.000,00	0+000	1+000
20	MU-303	Intersecciones en X , alta accesibilidad, excesiva velocidad y curvas de radio reducido con falta de percepción de las curvas y las intersecciones	Balizamiento de curvas, aumento de CRT y medida de aumento de percepción de intersecciones	90.000,00	0+000	3+500
21	MU-560	Intersecciones en T , alta accesibilidad, excesiva velocidad y curvas de radio reducido con falta de percepción de las intersecciones	Construcción de miniglorietas y vías de servicio	500.000,00	7+600	9+200



CUADRO RESUMEN DE PROPUESTAS DE ACTUACIÓN EN TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES

Nº	Ctra.	DIAGNÓSTICO	PROPUESTA	VALORACION	PK inf	PK sup
22	MU-601	Travesía, con multitud de accesos y velocidad excesiva	Medidas reductoras de velocidad	30.000,00	6+100	7+800
23	MU-620	Intersección con tipología de glorieta partida	Transformación de glorieta partida a glorieta completa	120.000,00	8+700	10+600
24	MU-620	Acceso sin ordenar a industria existente curva sin balizamiento	Ordenación y señalización de acceso y balizamiento de curva con paneles direccionales	60.000,00	11+200	12+200
25	MU-620	Acceso sin ordenar a caminos rurales y curva con terraplén exterior	Ordenación y señalización de acceso y refuerzo de balizamiento de curva con barrera metálica	30.000,00	14+000	15+000
26	MU-620	Intersección en T con movimientos sin canalizar y giros a la izquierda	Construcción de glorieta completa	300.000,00	16+600	17+600
27	N-332 (1)	Intersección en glorieta partida	Construcción de glorieta completa (a realizar por el Plan Parcial a desarrollar en P.K. 8	30.000,00	7+400	8+600
28	N-332 (2)	Trazado deficiente	Acondicionamiento de trazado y ensanche de calzada	1.200.000,00	16+700	18+200
TOTAL				17.390.000,00		



4. ESTUDIO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS

4.1.- DEFINICIÓN DE CARRETERA SUSCEPTIBLE DE ACTUACIÓN PREVENTIVA

En el marco del estudio pormenorizado de la red de carreteras y su influencia en los accidentes de tráfico se encuentra el de realizar actuaciones preventivas.

Entendemos por tales actuaciones aquellas que se estima necesario realizar en aquellas carreteras o itinerarios que sin disponer de Tramo de Concentración de Accidentes, sus parámetros de Índice de Accidentalidad, Índice de Mortalidad, Nº de accidentes con Víctimas o la densidad de accidentes por Kilómetros, inducen a pensar que son carreteras con un elevado riesgo de convertirse algún tramo en TCA o que disponen de una accidentalidad tal que no se debe admitir, de manera que es necesario y conveniente actuar sobre ellas

Para poder discernir que carreteras o tramos de ellas son objeto de estudio y valoración de cara a realizar actuaciones preventivas se han considerado cinco criterios básicos, dentro del periodo de estudio 2.003-2.007:

- 1º) La densidad de accidentes con víctimas por kilómetro de carretera es mayor que 1,50.
- 2º) El Índice de Peligrosidad del tramo es superior al Índice de peligrosidad de la carretera en cuestión.
- 3º) La densidad de accidentes con víctimas por kilómetro de carretera es mayor que la media de la carretera
- 4º) El número de accidentes con víctima mortal es superior a 1.
- 5º) El número de accidentes con víctimas es superior a 10.

Para seleccionar las carreteras a estudio se han impuesto tres combinaciones de hipótesis a cumplir:

HIPOTESIS A)

Carreteras que cumplan necesariamente el criterio 1º), es decir

$$\text{Densidad de Acc/KM} > 1,50$$

HIPOTESIS B)

Carteras que cumplen simultáneamente los criterios 2º), 3ª) y 4º), es decir:

$$\text{IPM} > P \text{ media}$$

$$\text{Densidad} > N \text{ media}$$

$$\text{NACVM} > 1$$

HIPÓTESIS C)

Carreteras que cumplen necesariamente el criterio 5º) aunque no cumplan alguno de los demás, es decir:

$$\text{NACV} > 10$$



Una vez identificadas las carreteras a estudiar, para cada una de ellas se realiza un estudio de posibles factores de accidentalidad recorriendo todos sus kilómetros en ambos sentidos, tratando de localizar tramos potencialmente más conflictivos que el resto, para imponer las medidas correctoras más oportunas.

Recorriendo la carretera en ambos sentidos y en su totalidad, se van anotando las carencias existentes de cada uno de los siguientes aspectos:

- Señalización y balizamiento
 - Señalización vertical.
 - Señalización horizontal.
 - Balizamiento.

- Sistemas de contención
 - Obstáculos laterales.
 - Barreras de seguridad proyectadas.
 - Lechos de frenado.
 - Dispositivos de retención en medianas.

- Accesos

- Trazado
 - Trazado en planta (radios y longitudes mínimas, peraltes etc..).
 - Trazado en alzado (inclinaciones máximas, parámetros mínimos etc..).
 - Coordinación entre trazado en planta y en alzado.

- Sección transversal
 - Anchura de carriles y arcenes.
 - Márgenes de la carretera.

- Zona urbana y travesía
 - Transición desde campo abierto.
 - Pasos de peatones y aceras.
 - Necesidad de separar el tráfico de la vía peatonal.
 - Iluminación.



4.2.- CARRETERAS OBJETO DE ACTUACIONES PREVENTIVAS

Las carreteras que han sido sometidas a un estudio como el descrito anteriormente son un total de 19 carreteras con una longitud total de 317 kilómetros.

Del estudio pormenorizado de las carreteras anteriores, se derivan una serie de medidas preventivas dirigidas a la reducción de la accidentalidad observada en aquellas. Las valoraciones económicas de estas medidas preventivas, para cada carretera, y agrupadas por capítulos, son las reflejadas en la tabla siguiente:



A) CARRETERAS QUE CUMPLEN CRITERIO CR2+CR3+CR4 O SÓLO CCRITERIO CR1 DONDE NO EXISTE TCAS							
Nº	Ctra.	Nivel	DIAGNÓSTICO	PROPUESTA	VALORACIÓN	PROGRAMA	PROG. COMPLEMENTARIO
1	A-22	3	Tramo Abarán-Hoya del Campo. Multitud de accesos con escasa visibilidad. Escasa sección transversal.	Acondicionamiento y mejora de la carretera A-22 en su totalidad	3.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES
2	B-6	3	Tramo Lorquí a la N-301. Tramo urbano y periurbano con multitud de accesos	Construcción de glorietas y medidas reductoras de velocidad	400.000,00 €	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES	MEDIDAS REDUCTORAS DE VELOCIDAD
3	D-4	3	Tramo Mazarrón-Morata Trazado sinuoso escasa sección transversal	Acondicionamiento y mejora de trazado	3.600.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	
4	D-6	3	Tramo Mazarrón-Bolnuevo. Altas velocidades	Mejoras de balizamiento y medidas reductoras de velocidad	90.000,00 €	MEDIDAS DE BAJO COSTE	MEJORA DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y PERALTES
5	F-32	3	Tramo San Pedro del Pinatar- Lo Pagan. Tramo Urbano con exceso de velocidad	Mejoras de balizamiento y medidas reductoras de velocidad	90.000,00 €	MEDIDAS DE BAJO COSTE	MEJORA DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y PERALTES
6	C-3319	1	Autovía Puerto de La Cadena -San Javier. Exceso de velocidad	Mejoras de balizamiento	100.000,00 €	MEDIDAS DE BAJO COSTE	MEJORA DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y PERALTES
7	C-3211(1)	2	Tramo Moratalla-limite de provincia con Albacete. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	Refuerzo de señalización y balizamiento con paneles direccionales hitos de arista	90.000,00 €	MEDIDAS DE BAJO COSTE	MEJORA DE SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y PERALTES
8	MU-513	2	Tramo Abarán a la autovía A-30 zona urbana y periurbana con multitud de accesos sin ordenar	Construcción de glorietas y vías de servicio	1.200.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAMOS URBANOS	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES
9	MU-552	2	Tramo Calasparra - Mula. Curvas puntuales de radio reducido	Eliminación de curvas	1.200.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	



B) CARRETERAS CON Nº DE ACCIDENTES > 10 DONDE NO EXISTEN TCAs							
Nº	Ctra.	Nivel	DIAGNÓSTICO	PROPUESTA	VALORACIÓN	PROGRAMA	PROG. COMPLEMENTARIO
10	B-19	2	Tramo Cieza-Calasparrá. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	Acondicionamiento y mejora de trazado	3.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	
11	C1	3	Tramo Alcantarilla-Barqueros. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	ACTUACIÓN EN EJECUCIÓN.- REDACCIÓN DE PROYECTO		ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	
12	C-3223 (1)	1	Tramo Fortuna a Autovía A-7 Trazado sinuoso con multitud de accesos y gran cantidad de vehículos pesados	Acondicionamiento y mejora de trazado	5.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	ORDENACIÓN DE ACCESOS
13	C-3314 (1)	1	Tramo Yecla-Villena. Área urbana industrial sin ordenación de accesos	Construcción de gloriétas y vías de servicio	3.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAMOS URBANOS	ORDENACIÓN DE ACCESOS
14	C-3314 (2)	1	Tramo Jumilla-Venta del Olivo. Existencia de algunas curvas con radio reducido	ACTUACIÓN EN EJECUCIÓN.- REDACCIÓN DE PROYECTO AUTOVÍA JUMILLA—VENTA DEL OLIVO		CONSTRUCCIÓN DE AUTOVÍAS	
15	D-14	3	Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	ACTUACIÓN EN EJECUCIÓN.- REDACCIÓN DE PROYECTO		ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	ORDENACIÓN DE ACCESOS
16	E-11	3	Conexión RM-2 con RM-3 por Los Cánovas. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido y sección transversal estrecha	Acondicionamiento y mejora de trazado y Variante de Los Cánovas	3.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES
17	F-28	3	Tramo: La Puebla-Pozo Aledo. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido y sección transversal estrecha	Acondicionamiento y mejora de trazado y ensanche de calzada	3.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES
18	MU-411	2	Tramo: Fortuna a la A-30 por Fenazar. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido e intersecciones con poca visibilidad	Acondicionamiento y mejora de trazado y mejora de firme	5.000.000,00 €	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	MEJORA Y ADECUACIÓN DE INTERSECCIONES
19	MU-530	2	Tramo Archena Yechar. Trazado sinuoso con curvas de radio reducido y multitud de accesos a fincas colindantes con escasa visibilidad	ACTUACIÓN REALIZADA EN 2007/2008	-	ACONDICIONAMIENTO DE TRAZADO	

(**) NO SE ESTUDIAN POR TENER ACTUACIONES EN MARCHA O EJECUTADAS



5. ACTUACIONES DE BAJO COSTE

Una vez estudiados los Tramos de Concentración de Accidentes así como las carreteras susceptibles de actuaciones preventivas, se propone en algunos casos pequeñas obras de bajo coste.

Son actuaciones con importe inferior a 100.000 € que solucionan la problemática y con alto valor añadido por cuanto con actuaciones rápidas y coste reducido se introducen mejoras en las infraestructuras encaminadas a reducir la accidentalidad.

Estas intervenciones son del tipo:

- Acondicionamiento de intersecciones, mejorando trazado, señalización y balizamiento
- Colocación de sistemas especiales de protección de motoristas
- Iluminación de tramos de travesías e intersecciones
- SemafORIZACIONES
- Ralentizadores de velocidad
- Eliminación de obstáculos laterales

Estas actuaciones deben acometerse de forma continua a lo largo del tiempo, y tienen la ventaja de poder realizarse de forma rápida en el momento de detectarse un determinado problema.

Mención especial en este apartado deben tener dos tipos de actuaciones singulares:

1º) Instalación de sistemas especiales de protección de motoristas.

Como consecuencia de la alta siniestralidad de motoristas durante los años 2.006 y 2.007, y ante la alarma social suscitada, en el año 2.008 se ha realizado un Plan de Instalación de sistemas especiales de protección de motoristas con objeto de aplicar los criterios establecidos en la O.C. 18/2004 sobre "Criterios de empleo de sistemas para protección de motociclistas" del Ministerio de Fomento.

Se destacan en este apartado las conclusiones del citado Plan:

- a) Se han analizado un total de 1.958Km de carreteras regionales de los tres niveles jerárquicos de los que se compone la Red de Carreteras de la Región de Murcia, lo que suponen el 60 % de la red
- b) En las carreteras estudiadas se han producido el 100 % de los accidentes donde se ha visto involucrado uno o varios motociclistas durante el periodo 2.002-2.007
- c) Es necesario implantar sistemas especiales de protección de motoristas en un total de 185 tramos que suponen una longitud de 13.967 metros que representan un 4,25 % de la red.



- d) Los sistemas a implantar serán del tipo continuo y cumplirán los ensayos de choque establecidos en la Normas UNE-EN 1317 y UNE 135900
- e) El criterio establecido para priorizar las inversiones ha sido el de actuar preferentemente en aquellas carreteras con mayor número de accidentes en el periodo considerado, independientemente de su nivel jerárquico.

2º) Señalización de Tramos de Concentración de Accidentes.

Durante el año 2.008, y a iniciativa de la Fundación Antena 3 y el programa "Ponle Freno" se ha iniciado una campaña de señalización de los Tramos de Concentración de Accidentes, con el fin de advertir a los conductores de tal circunstancia y conseguir que reduzcan la velocidad y extremen las precauciones.

La Comunidad Autónoma de Murcia ha sido pionera en la señalización de estos tramos, existiendo una clara voluntad política de continuar con esta iniciativa, por lo que durante el año 2.008 se han señalado varios de estos tramos, debiendo por tanto prever en el próximo bienio la continuidad de estas actuaciones en coordinación con los criterios técnicos que establezcan conjuntamente el resto de Comunidades Autónomas y el Ministerio de Fomento



6. CONCLUSIONES

Tras el estudio al que han sido sometidas las carreteras de la Red Autonómica y posterior propuesta de medidas correctoras y preventivas, ha sido posible llegar a las siguientes conclusiones o consideraciones.

Se ha estimado que las medidas correctoras y preventivas a ejecutar, en los próximos años, necesarias para la reducción de la accidentalidad observada en las carreteras de la Región, supondrán un importe de 17.390.000,00 para los tramos de concentración de accidentes, y de 31.770.000,00 € de ejecución material para aquellas carreteras que han sido sometidas al estudio de actuaciones preventivas.

Además de estos importes se estima que será necesario destinar anualmente un mínimo de 2.000.000 € para actuaciones de bajo coste, actuaciones en travesías y sistemas especiales de protección de motoristas.

Con el fin de obtener la mayor rentabilidad posible de las inversiones que se realicen en las carreteras, se plantean las siguientes recomendaciones:

- Debe hacerse un seguimiento exhaustivo de las actuaciones ejecutadas, de su eficacia, de la evolución de accidentes y víctimas y de la amortización de la inversión para poder comprobar que se sigue la línea de actuación correcta.
- Sería conveniente ejecutar actuaciones preventivas de Seguridad Vial en los itinerarios más importantes con el fin de adelantarse a la aparición del problema.
- En la supresión de TCAs y en las actuaciones preventivas prioritarias se aconseja actuar por el orden siguiente: Intersecciones, ordenación de accesos, curvas y travesías:

Para las intersecciones en + o x se observa que la glorieta es la solución más eficaz para la eliminación de los accidentes. La puesta en servicio de glorietas en lugares donde existía una intersección ha supuesto en todos los casos contrastados la eliminación total de las víctimas mortales. En las intersecciones en T se recomienda adaptarlas construyendo carriles centrales de espera e incorporación para giros a la izquierda y carriles de cambio de velocidad para los giros a derechas. Independientemente de que se transformen algunas intersecciones, en todas las existentes se deberán acometer las actuaciones necesarias para mejorar su percepción y preseñalización. Las deficiencias en este sentido es una de las causas principales de accidentalidad en las intersecciones

En cuanto a los accesos, la alta accesibilidad a las carreteras de la Red, con un uso intensivo de los márgenes de las mismas por todo tipo de actividades industriales, comerciales, residenciales y agrícolas, constituye una de las principales causas de la accidentalidad. Su ordenación, restricción y control debe ser uno de los principales retos de los próximos años en materia de seguridad vial. Se



recomienda la construcción de un mayor número de vías de servicio en las carreteras convencionales que adolecen de esta problemática.

En cuanto a las curvas, se observan muchos trazados antiguos en las carreteras de la red, no apropiados ni preparados para soportar altas intensidades de tráfico, siendo por tanto necesario su adaptación, tanto en planta como en alzado, recomendando que se proceda a los acondicionamientos de trazado antes que a su posible ensanche o mejora del firme, puesto que esto último provoca aumentos de velocidad significativos. Por lo tanto se recomienda no sólo actuar eliminando los tramos de TCA que son curvas, sino que por parte del Servicio de Proyectos se acometan proyectos de acondicionamiento de trazado en las principales tramos de la red de carreteras, sobre todo en aquellas carreteras de la redes de segundo y tercer nivel que han experimentado un incremento significativo de la IMD en los últimos años.

En cuanto a las travesías se ha observado que el principal defecto que propicia la aparición de accidentes en las mismas es la falta de urbanización de los márgenes y la escasa adecuación de la infraestructura a un entorno urbano, ocasionando altas velocidades de paso en los vehículos que normalmente no respetan las limitaciones de velocidad establecidas. Se recomienda actuar conjuntamente con los Ayuntamientos de cara a incentivar las obras de urbanización y adecuación de las travesías, pudiendo llegar a acuerdos de colaboración para la redacción de proyectos, su financiación y la cesión definitiva a los Ayuntamientos.

- Con carácter general, es necesario acometer mejoras en la señalización y equipamiento de las carreteras, aumentando el balizamiento, los elementos de protección y el alumbrado de los tramos conflictivos. Asimismo, es necesario trabajar de forma continua en el tratamiento de márgenes, despejando los mismos y aumentando la visibilidad.

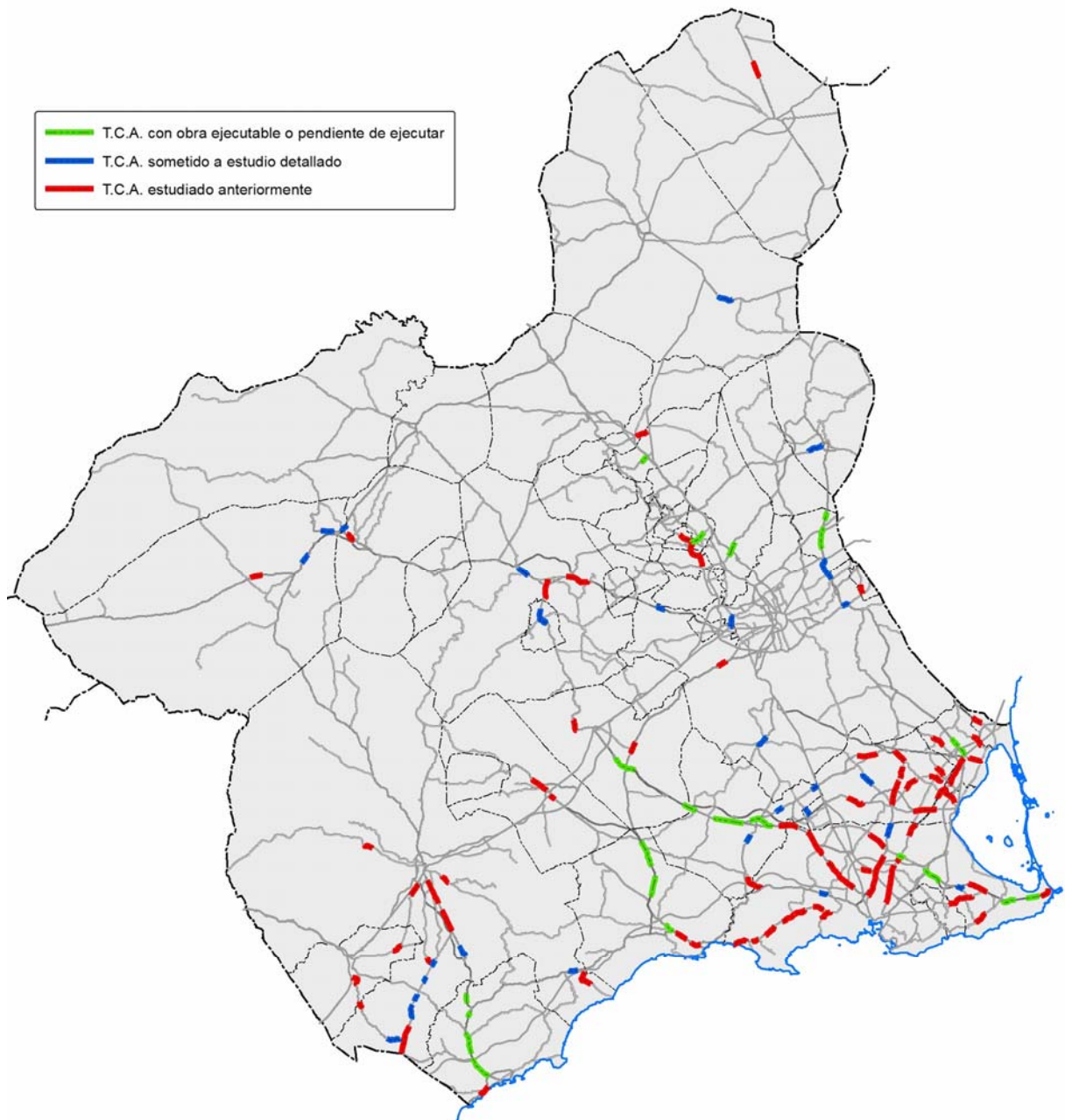
- Es importante llamar la atención para la eliminación de obstáculos en los márgenes de la calzada. Los accidentes por salida de la vía constituyen el porcentaje más elevado, produciéndose un elevado número de víctimas por colisión con los obstáculos existentes en los márgenes. El uso intensivo del suelo colindante con las carreteras, nuevamente nos proporciona la causa de la existencia de elementos de todo tipo en zonas muy próximas a las mismas que provocan fuertes impactos ante una eventual salida de la calzada. De igual modo, la existencia de cunetas profundas y taludes de desmonte próximos a la plataforma es la causa de vuelcos y por lo tanto de accidentes graves.

- Por último, se recomienda que en los Proyectos de grandes infraestructuras que se proyecten, dentro de los programas de construcción de Autovías, variantes de población y en las actuaciones de acondicionamiento y mejora, se realice una Auditoria de Seguridad Vial desde la fase de estudio previos y Estudios Informativos hasta la fase de construcción y por último en la fase de puesta en servicio, con objeto de introducir los conceptos y principios esenciales de Seguridad Vial a las obras de carreteras desde el momento de la concepción, diseño y desarrollo del Proyecto hasta el final de la obra.



ANEXO I:

PLANO DE LOCALIZACIÓN DE LOS TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES.





ANEXO II:

**REPORTAJE FOTOGRAFICO DE LAS PRINCIPALES OBRAS DE
MEJORA DE SEGURIDAD VIAL EJECUTADAS POR EL SERVICIO DE
EXPOLOTACIÓN Y SEGURIDAD VIAL DE LA DIRECCIÓN GENERAL
DE CARRETERAS DURANTE LOS AÑOS 2.006-2.008.**



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN LA INTERSECCIÓN DE CARRETERAS F-48 Y F-23.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN INTERSECCIÓN DE CARRETERAS F-22 Y F-26.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN INTERSECCIÓN DE CTRA. F-25 CON CAMINO DE SERVICIO DEL TRASFASE TAJO-SEGURA.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN INTERSECCIÓN DE CTRAS. F-27 Y F-28.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN INTERSECCIÓN DE CTRAS. F-28 Y F-29.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN INTERSECCIÓN DE CTRAS. F-35 Y F-26.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETAS EN INTERSECCIÓN DE CTRAS. F-35 Y F-37.



CONSTRUCCIÓN DE GLORIETA EN CTRA. B-33.



MEJORA DE INTERSECCIÓN EN CTRA. F-29.



ACONDICIONAMIENTO DE TRAVESÍA EN VILLANUEVA DEL RÍO SEGURA.



SEÑALIZACIÓN DE ITINERARIOS CICLISTAS.



SEÑALIZACIÓN DE TRAMOS DE CONCENTRACIÓN DE ACCIDENTES.