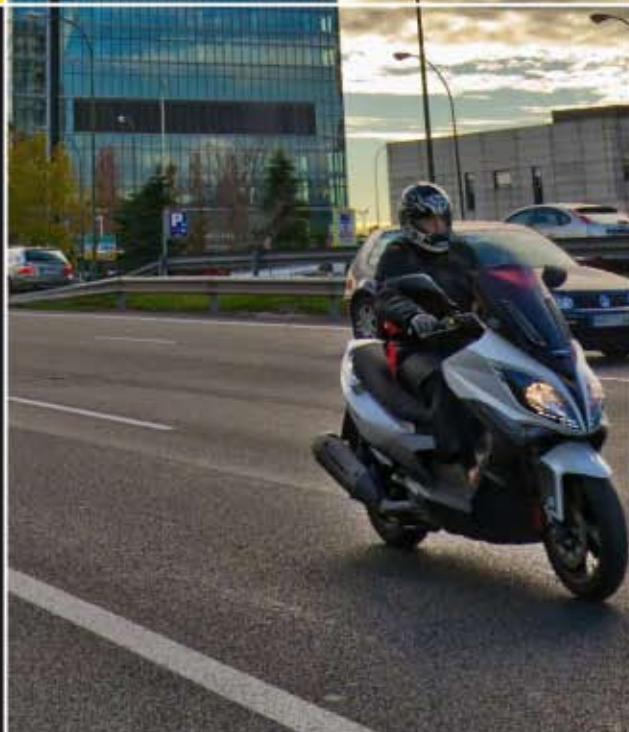




Accidentalidad
de motocicletas
en zona urbana

MADRID
2004-2009



RACC



Accidentalidad de motocicletas en zona urbana
MADRID (2004-2009)

Autores:

Lluís Puerto y Albert Ballbé.

Colaboración técnica:

Universidad de Barcelona (Daniel Albalade), Raimon Soler, Institut DEP

Agradecimientos:

Cuerpo de Policía Municipal de Madrid

Area de Gobierno de Seguridad y Movilidad - Ayuntamiento de Madrid

© 2011 Fundación RACC

Av. Diagonal, 687
08028 Barcelona
www.fundacionracc.es

Diseño y maquetación: Gemma Navidad
www.estudigraficnexus.com

1ª edición: Abril 2011

Todos los derechos reservados.

No se permite la reproducción total o parcial de este documento, ni su transmisión por cualquier forma o medio sin permiso previo del editor.

RACC

Accidentalidad
de motocicletas
en zona urbana

MADRID
2004-2009

1	Introducción.....	6
2	Características generales de los conductores.....	8
3	Caracterización de la accidentalidad de motos.....	16
3a	Tasas de riesgo de los motoristas.....	17
3b	Factores de la accidentalidad de motoristas.....	27
3c	El papel de las sanciones en la accidentalidad.....	35
3d	Factores explicativos de la severidad de los accidentes.....	38
3e	Coste de la accidentalidad.....	40
4	Análisis de zonas de especial riesgo y concentración de accidentes.....	42
5	Análisis observacional de las prácticas de riesgo de los motociclistas.....	52
6	Conclusiones y recomendaciones.....	66
■	Anexo: Metodología.....	75

INDICE DE CONTENIDOS

Introducción

El crecimiento sostenido en el uso de la motocicleta en Madrid es un hecho indiscutible a lo largo de la última década, y se trata de un fenómeno con cifras elocuentes: un 33 % de crecimiento entre 2004 y 2009 que ha puesto el parque madrileño de vehículos de dos ruedas a motor entre los principales de toda España con más de 180.000 unidades, en un segmento de transporte que tradicionalmente se había concentrado en el litoral mediterráneo. A esta nueva situación le han seguido unas consecuencias más o menos previsibles: por un lado, un creciente número de madrileños se han beneficiado de unos tiempos de trayecto más cortos en una ciudad muy congestionada, y por otro lado, un aumento de la accidentalidad de este tipo de vehículos, que durante el periodo de 2004 a 2009 ha afectado a más de 20.000 personas, nueve cada día. Debido a sus características, la accidentalidad en moto conlleva un aumento importante de la gravedad cuando se produce un accidente, y prueba de ello son los más de 2.000 heridos graves y mortales que ha habido en la ciudad durante el citado periodo.



Es necesario, pues, analizar el impacto de esta nueva realidad y ponerle cifras que ayuden a la administración de movilidad a tomar las decisiones necesarias para contener o reducir los aspectos negativos de la moto, sin renunciar a todo lo positivo que aportan a la movilidad diaria. La Fundación RACC, con este estudio, pretende diseccionar con detalle esta realidad durante el período que va de 2004 a 2009, a través de un triple enfoque: un análisis estadístico de tendencias a partir de los datos históricos de accidentalidad facilitados por el Cuerpo de Policía Municipal de Madrid, una encuesta realizada a más de 780 motociclistas madrileños que describe los perfiles y hábitos de éstos, más un estudio observacional sobre las prácticas de riesgo de los motociclistas en las calles de Madrid.

Este estudio se enmarca en una iniciativa llevada a cabo por la Fundación RACC y el Ayuntamiento de Madrid, que ha puesto en marcha un Plan Estratégico para la Seguridad Vial de Motocicletas y Ciclomotores para el período 2009-2013. Concretamente, este estudio contribuye al área de investigación, desarrollo e innovación del Plan, que pretende potenciar la investigación dirigida a mejorar la seguridad vial del motorista.

Características generales de los conductores

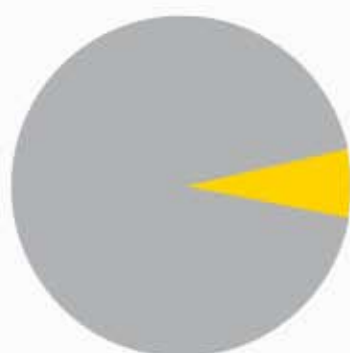
Uno de los ejes principales de este estudio ha sido la realización de una encuesta a 784 motoristas de todas las cilindradas, tanto de la ciudad de Madrid como de algunos municipios vecinos, tales como Fuenlabrada, Alcobendas, Pozuelo de Alarcón, Móstoles y Alcalá de Henares (ver anexo metodológico). Una condición indispensable de los encuestados ha sido que fueran conductores habituales de una moto por las calles de Madrid. Así, a lo largo del mes de mayo y junio de 2010 se ha podido recabar una información imprescindible que permite caracterizar el colectivo de usuarios de vehículos de dos ruedas a motor, tal y como se presenta a continuación según los siguientes parámetros:

- Edad, género y cilindrada
- Experiencia y licencias
- Equipamiento de seguridad
- Antigüedad de vehículos
- Perfil socio-económico y usos

· Edad, género y cilindrada

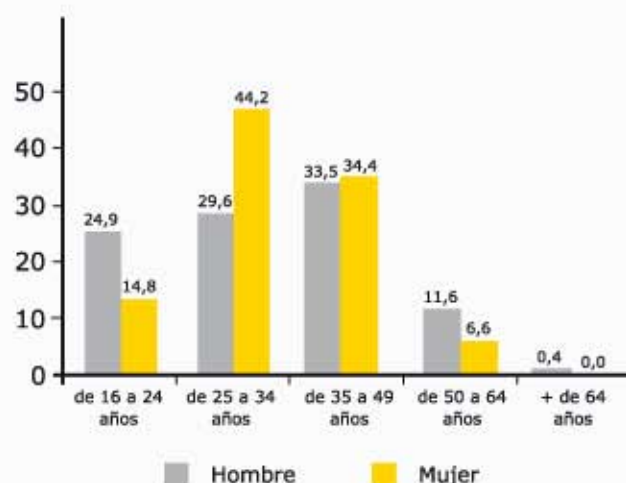
El perfil del usuario de motocicleta en Madrid es mayoritariamente masculino (92,2% de los encuestados), por sólo un 7,8% de mujeres. En cuanto a la edad, es entre los 25 y 50 años donde se concentra el mayor número de conductores, con un 64,2% del total. Por su parte, los más jóvenes, entre 16 y 24 años, suponen el 24,1%, mientras que los mayores de 50 años representan el menor colectivo con tan sólo el 11,3% de los encuestados. Es sobretodo en mujeres donde la concentración de usuarios de edad media es más notable, teniendo el 78,6% de las usuarias entre 25 y 50 años.

Sexo de los motoristas (%)



■ Hombres 92,2 %
■ Mujeres 7,8 %

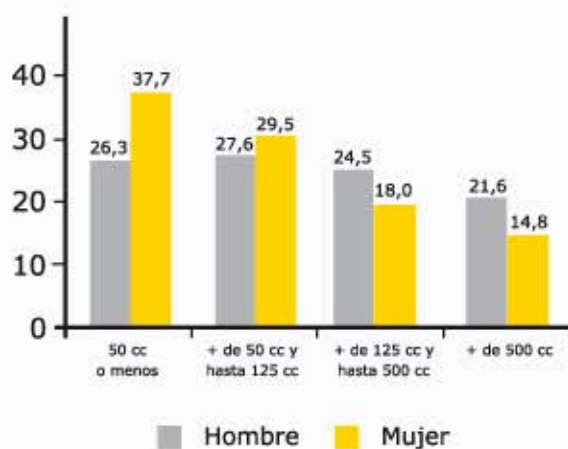
Sexo de los motoristas según intervalos de edad (%)



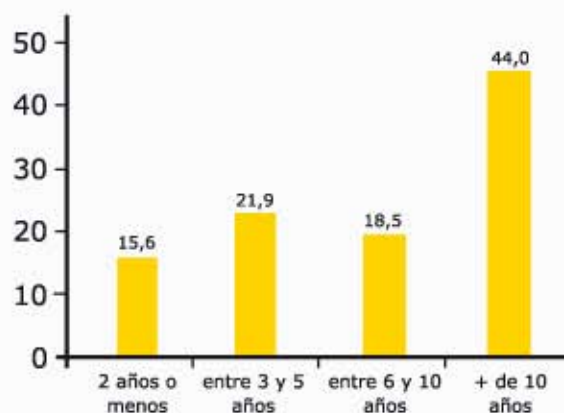
■ Hombre ■ Mujer

Se puede afirmar que las mujeres se decantan más por utilizar motos pequeñas puesto que el 37,7% de las mujeres utilizan ciclomotores de hasta 50cc, mientras que en los hombres está más repartido, si bien son las motocicletas de 125cc las de mayor uso (27,6%). El uso de motocicletas de gran cilindrada es más habitual en hombres; y el 46,1% de los hombres usan motos de más de 125cc que requieren tener licencia de motocicleta.

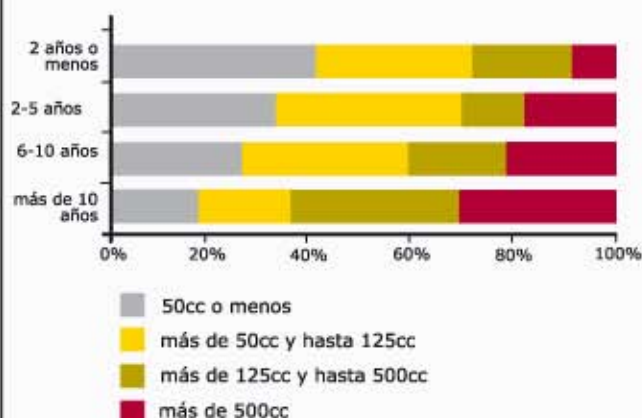
Tipo de moto que conducen según sexo (%)



Años de experiencia conduciendo motocicletas (%)



Tipo de moto que conducen según años de experiencia conduciendo (%)



.2

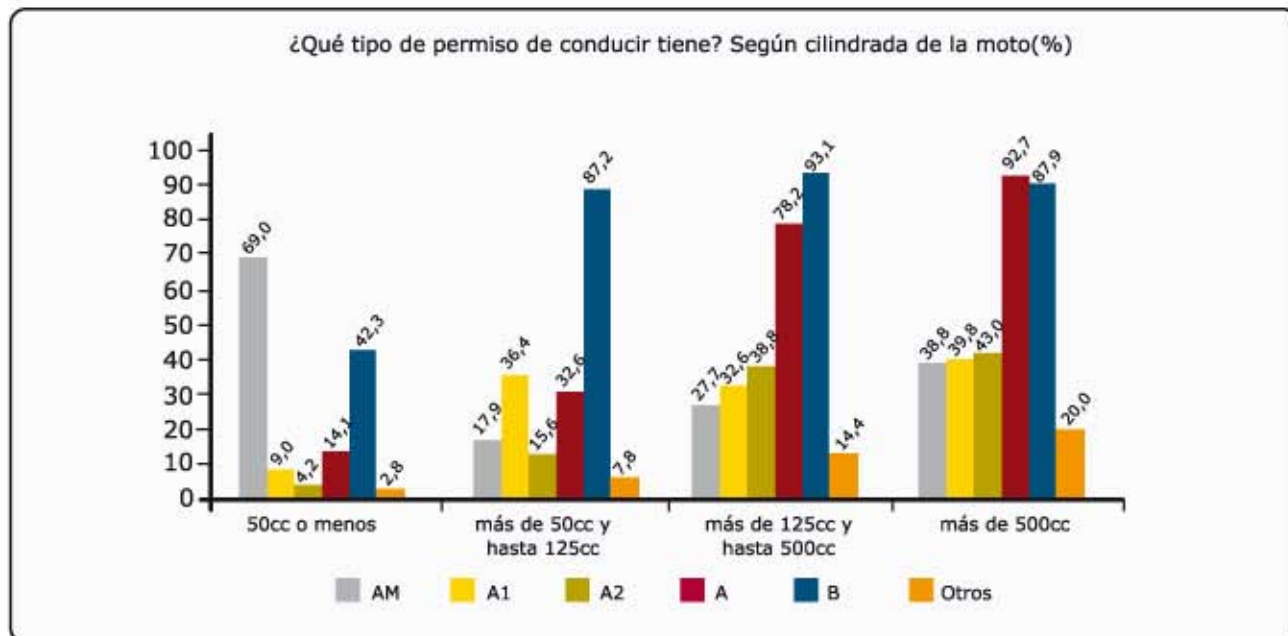
Los usuarios de ciclomotores tienen en su mayoría (69,0%) la licencia AM, que sólo permite utilizar este tipo de vehículo y, por tanto, no tenían experiencia con otros vehículos en el momento de acceder al ciclomotor. Además, dependiendo de el periodo en el que lo obtuvieron, no recibieron formación teórica ni práctica.

En el caso de usuarios de motocicletas de menos de 125cc el 87% disponen de licencia para coches B (un 32% de ellos solamente disponen de B y un 55% de B y algún tipo de permiso A o ciclomotor) por lo que se demuestra que una parte significativa de usuarios de 125cc accedieron a la conducción de motos a través del RD 1598/2004, que permite conducir motocicletas de hasta 125cc a los usuarios que dispongan de licencia B y tres años de experiencia, en vigor desde octubre de 2004 (los llamados usuarios B+3).

Los motoristas de vehículos de mayor cilindrada tienen en práctica totalidad la licencia A (obligatoria) que permite conducir cualquier tipo de motocicleta. Es interesante destacar que, dentro de este segmento, un 88% también posee la licencia de coches B, por lo que se entiende que escogen uno u otro vehículo según el tipo de trayecto que desean realizar.

En general, el 74,1% de los usuarios dice ser además conductores habituales de coche, siendo la experiencia circulando en coche de 16,3 años, cuatro años más que en el caso de las motos.



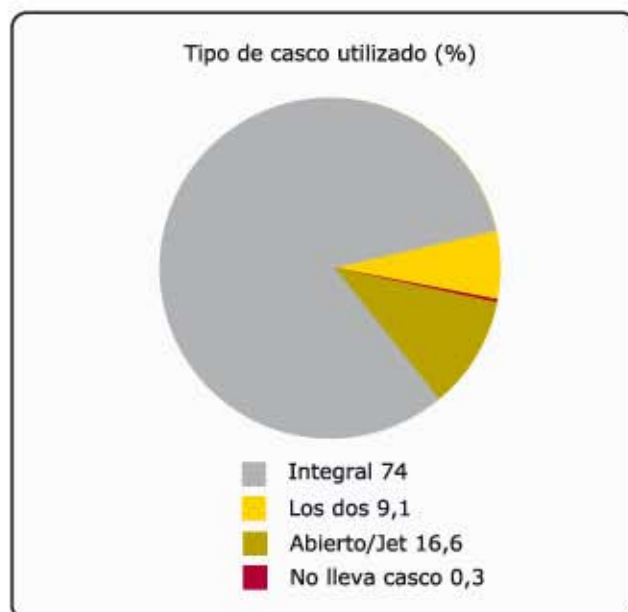


• Equipamiento de seguridad

Respecto a la protección, es mayoritario el uso de guantes (90,3%) y chaqueta protectora (88,8%). También es alto el uso de otros elementos importantes como bufanda o protector de cuello (57,1%), botas (43,8%) o pantalones protectores (42,3%).

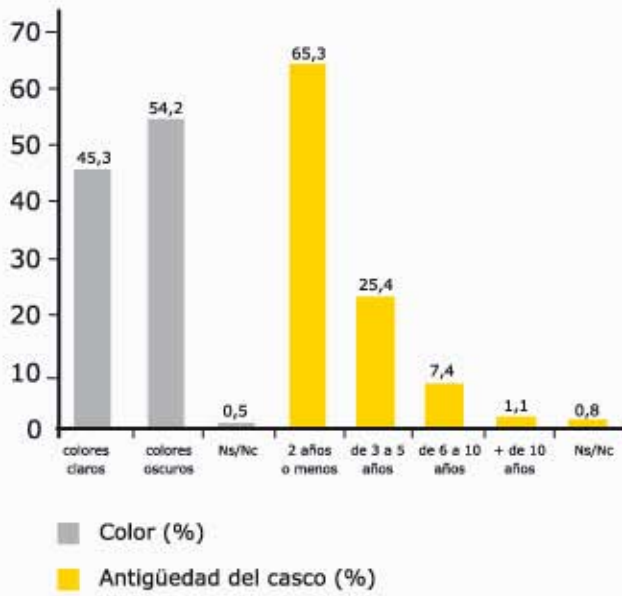
En general, es mayoritario el uso de un casco integral (74,0%). Un 16,6% manifiesta utilizar un casco abierto (o tipo "jet"), y un 9,1% dice que utiliza uno u otro en función del recorrido o meteorología. Los colores oscuros (54,2%) predominan sobre los claros (45,3%), y especialmente en los segundos cascos (o de reserva) que son además más antiguos.

Respecto al equipamiento del vehículo, sólo el 12,3% de las motos reconoce no disponer de los dos retrovisores (el 0,9% no tiene ninguno), si bien la normativa solamente obliga a disponer de un retrovisor.

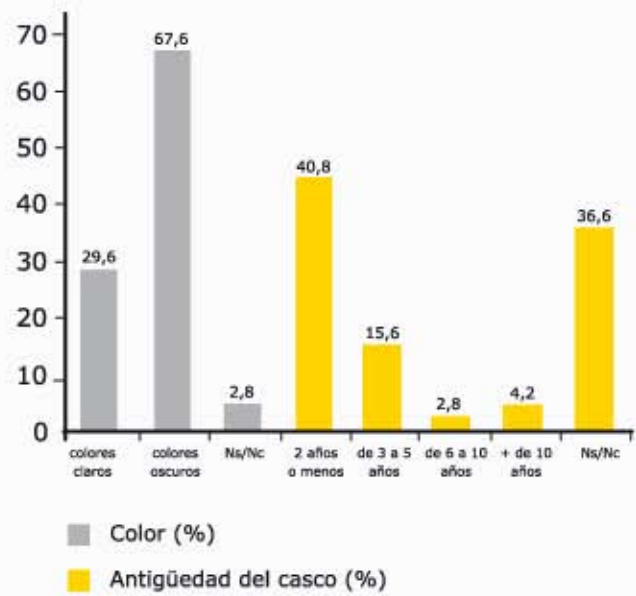


.2

Color y antigüedad del primer casco (%)



Color y antigüedad del segundo casco (%)

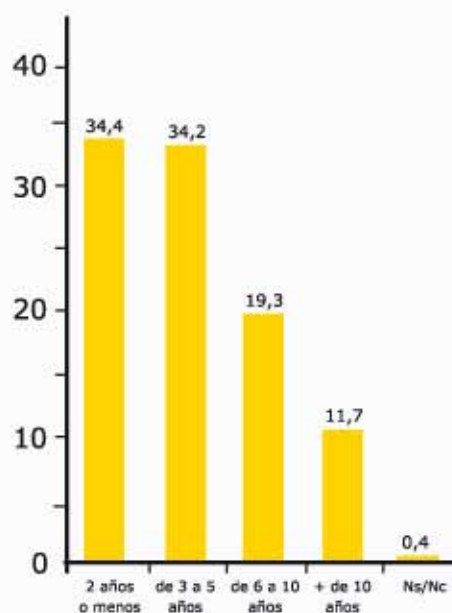




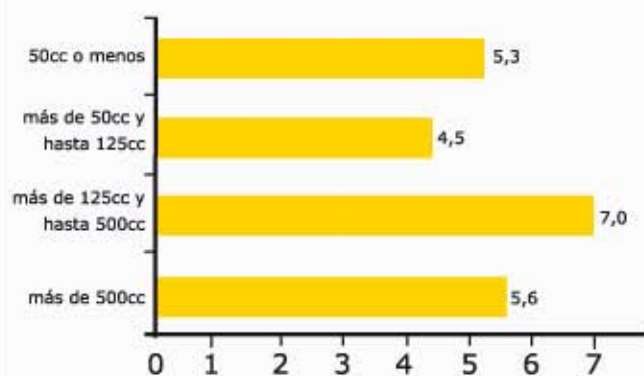
• Antigüedad del vehículo

La antigüedad media de las motos en Madrid es de 5,5 años, llegando a los 7 años las de la franja 125cc-500cc. Las motocicletas de hasta 125cc son las más nuevas, con 4,5 años y los ciclomotores quedan cerca de la media, con 5,3 años de media.

Antigüedad de la motocicleta (%)



Antigüedad de la motocicleta según cilindrada (media de años)



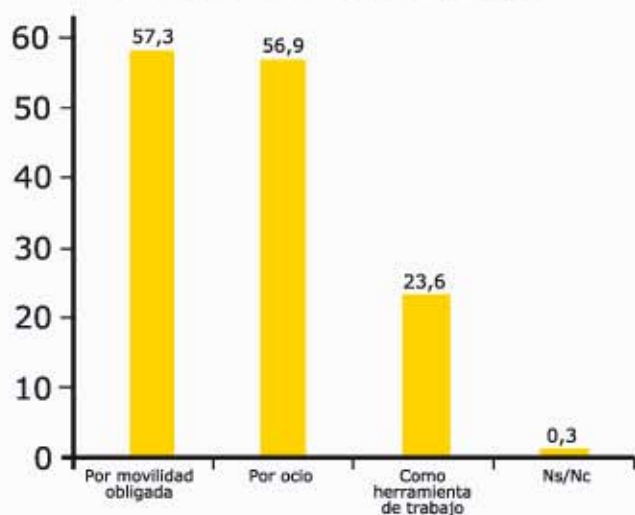
• Perfil socio-económico y usos

En cuanto al perfil profesional de los motoristas encuestados, el 81,9% dispone de trabajo remunerado, y un 17,5% se declaran estudiantes o bien actualmente sin empleo. Dentro del subgrupo de los ocupados, una mayoría del 40,2% trabaja en oficina o despacho, un 23,7% en una tienda, taller o industria, un 17,9% se dedica al transporte o mensajería, y el 18,2% restante se define en otras categorías de ocupación como la hostelería, el funcionariado o empresarios.

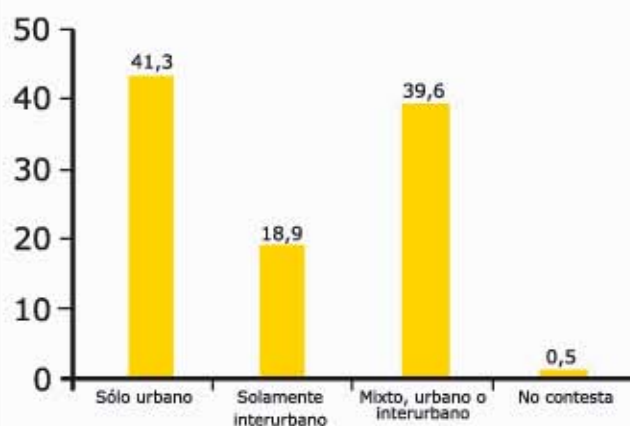
Los motivos de uso están equilibrados entre movilidad obligada (ir a trabajar o estudiar) y actividad de ocio, 57,3% y 56,9% respectivamente. Casi una cuarta parte de los usuarios tienen la moto como herramienta de trabajo.

El uso de la moto es mayoritariamente de uso exclusivo urbano (41,3%), muy por encima del uso exclusivo interurbano (18,9%), aunque es muy habitual un uso mixto (39,3%). Por género, las mujeres en su mayoría (55,7%) realizan sólo viajes urbanos, estando más repartido entre los hombres. Por años de experiencia, los que tienen menos de 2 años de experiencia al manillar también realizan más viajes en ámbito urbano (82,0%) que en interurbano (46,7%). Por último, cuanto más pequeña es la moto, más viajes urbanos se realizan (79,3% en el caso de los ciclomotores), y cuanto más grande, más viajes en ámbito interurbano: el 78,8% de los usuarios de motocicletas de más de 500cc realiza viajes en ámbito interurbano habitualmente.

Motivo por el que se utiliza la moto (%)



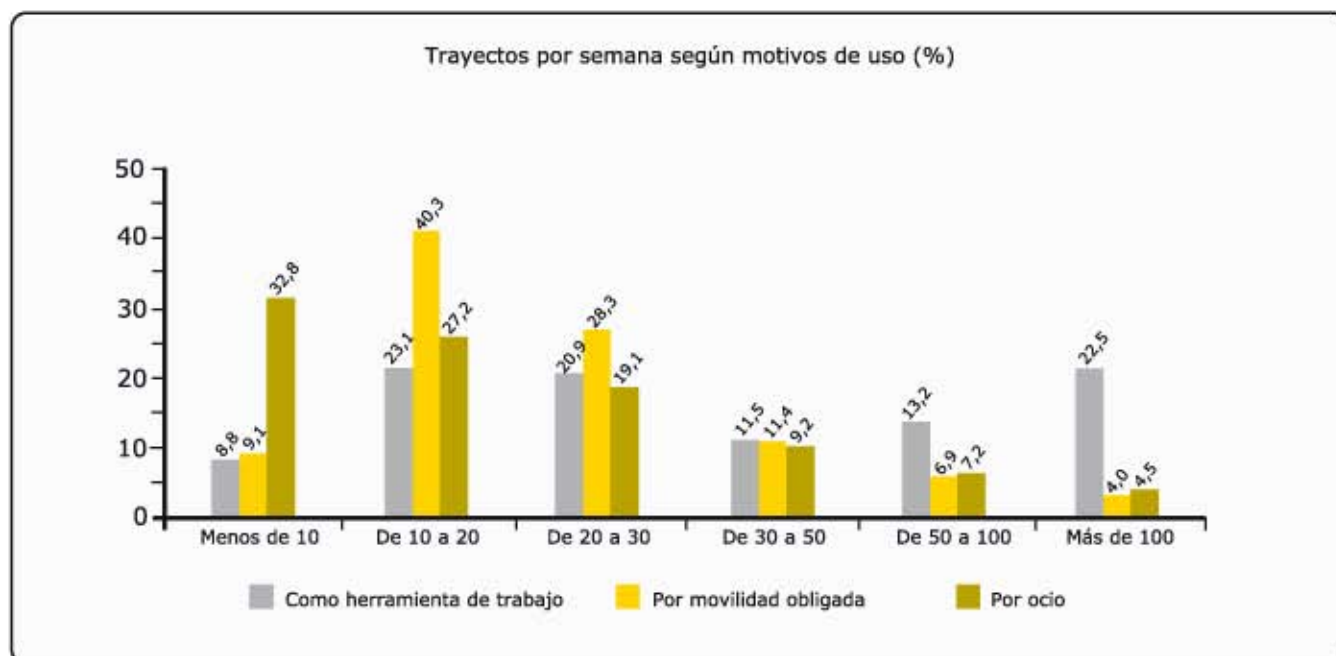
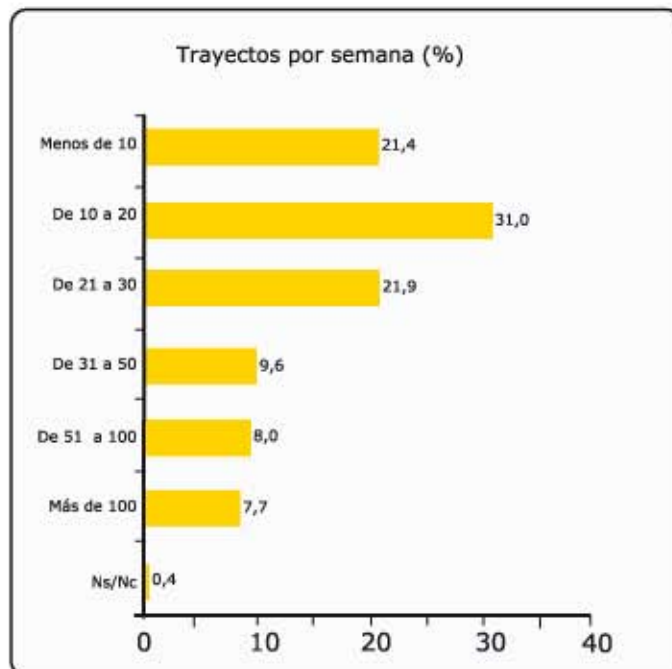
Tipo de trayecto realizado habitualmente (%)



El 98,2% de los motoristas circula en horario diurno, por lo menos, y un 45,0% lo hace también en nocturno. Respecto los días de uso, una mayoría (con un 72,0%) hace uso de su moto cualquier día de la semana, pero es de destacar que cierta población (un 17,0%) la usa solamente en días laborables, y un 11,0% sólo los fines de semana. Y si se observa la época del año en que se utiliza, un 14,9% de los usuarios dice utilizar la moto sólo en primavera o en verano, cuando las condiciones climatológicas son más favorables, pero son mayoría quienes la usan durante todo el año, confirmándose de esta manera que la moto es de facto un modo de transporte plenamente integrado en la movilidad diaria de la ciudad.

El 25,7% de los usuarios dice no llevar nunca acompañante, el 58,1% dice llevarlo ocasionalmente y sólo el 15,8% dicen ir dos personas en la moto habitualmente.

En general la media de viajes es de 37,5 trayectos a la semana, siendo el grupo mayoritario el que realiza entre 10 y 20 viajes (31,0%). El 25,3% de los usuarios realizan más de 30 viajes a la semana, más de dos al día.



.3

Caracterización de la accidentalidad de motos

En el presente apartado se analizan datos proporcionados por el Cuerpo de Policía Municipal de Madrid referentes a los accidentes de tráfico registrados en la ciudad desde el año 2004 hasta el 2009. Todos los partes de accidentalidad que se generan en Madrid son recopilados en una base de datos muy completa de la cual se ha realizado una extracción que incluye datos referentes a las víctimas de los accidentes, la localización, las causas, las condiciones ambientales o los vehículos implicados. Además, se han analizado datos relevantes sobre algunos elementos circunstanciales como son pruebas de alcoholemia o el estado de la vía en el momento del accidente, entre otras variables que también se registran en la base de datos.

- 3a· Tasas de riesgo de los motoristas
- 3b· Factores de la accidentalidad de motoristas
- 3c· El papel de las sanciones en la accidentalidad
- 3d· Factores explicativos de la severidad de los accidentes
- 3e· Coste de la accidentalidad



3a. Tasas de riesgo de los motoristas

· Evolución general de la accidentalidad

En el periodo analizado (2004-2009) casi 22.000 personas sufrieron un accidente de coche y 20.000 lo tuvieron de motocicleta o ciclomotor. Esto implica que, por término medio, todos los años se producen 3.600 víctimas en accidentes con un turismo implicado, a la vez que 3.400 víctimas en accidentes con un vehículo de dos ruedas a motor implicado. Ello supone que, en promedio, se han producido nueve víctimas diarias de accidentes de motocicleta o ciclomotor en Madrid durante ese periodo. Sin embargo, la evolución temporal durante este periodo ha sido muy diferente para cada uno de estos modos de transporte. Mientras que la accidentalidad relacionada con turismos ha tenido un descenso importante en el último lustro, con una reducción del 11,2%, en motos y ciclomotores la tendencia es opuesta, ya que en el periodo 2004-2009 se ha registrado un incremento de las víctimas totales del 22,0%, íntimamente vinculado al incremento del parque.

A pesar de que las estadísticas normalmente se ofrecen tomando como universo de estudio el conjunto de todos los accidentes ocurridos que se han registrado (leves, graves y mortales), existen dos factores por los cuales es interesante realizar un monográfico de la accidentalidad grave y mortal por separado.

Por un lado, el número de accidentes leves es enormemente superior al de los otros dos grupos, y sus patrones pueden eclipsar los patrones de la accidentalidad grave y mortal si se estudian todos conjuntamente.

Por otro lado, es bien sabido que el grado de calidad en el registro de accidentes leves no es tan elevado como en el de los accidentes graves, puesto que muchas víctimas leves no realizan partes de atestado y no se llegan a registrar nunca. Además, la tarea de eliminar los accidentes leves es muy complicada, mientras que centrar políticas en la eliminación de accidentes graves y mortales puede ser más factible, y supone un esfuerzo mejor optimizado puesto que estos últimos son los accidentes que mayor coste representan a la sociedad. Este estudio, pues, realiza un análisis concentrándose en la accidentalidad grave y mortal.

Víctimas totales

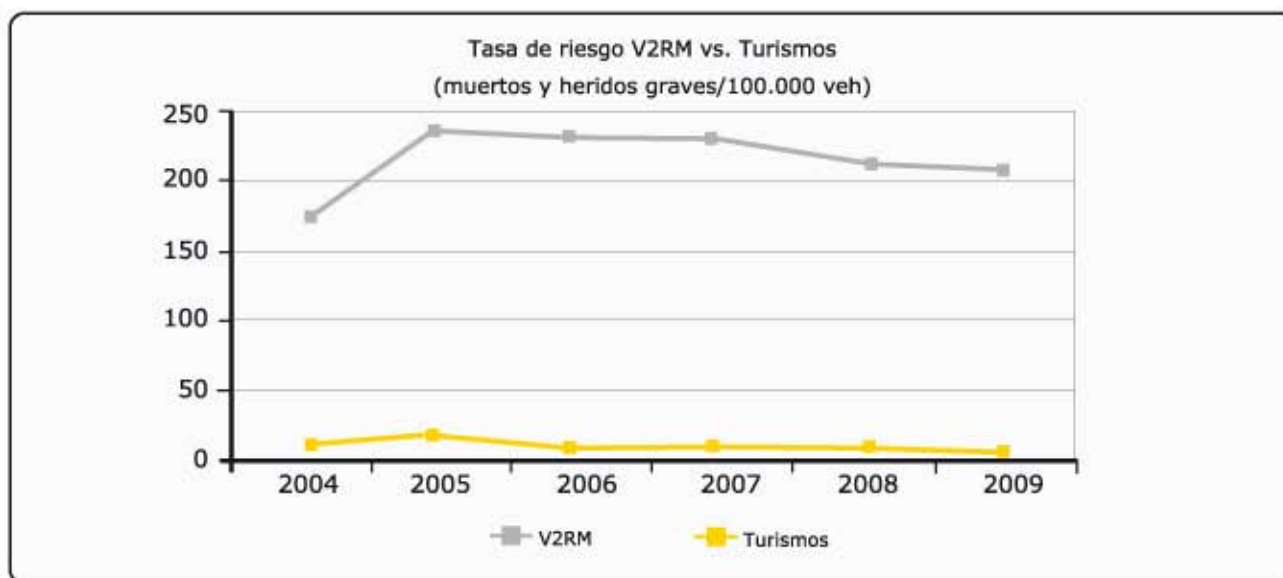
	V2RM	Turismos
2004	2.746	3.744
2005	3.266	4.061
2006	3.596	3.602
2007	3.926	3.534
2008	3.416	3.447
2009	3.351	3.325
media 2004-2009	3.384	3.619
variación (%) 2004-2009	+22,0	-11,2



En cuanto a mortalidad se observan diferencias claras entre turismos y V2RM. Los muertos en turismo han descendido en gran medida en el periodo 2004-2009, habiéndose registrado en 2008 únicamente 3 fallecimientos y 5 en 2009. En el caso de las motos también hay un descenso después de tocar techo en el periodo 2004-2007, con más de 10 motoristas muertos en accidente de tráfico, y actualmente se ha bajado de esta barrera con 7 y 8 muertos en 2008 y 2009 respectivamente.

En el cómputo de heridos graves se hallan diferencias aún mayores. Mientras que la tendencia en el caso de los turismos ha sido de un descenso del 35,2 % en el periodo 2004-2009, y ya se está cerca de bajar de la barrera de los 100 heridos graves anuales, en el caso de los V2RM se está produciendo un aumento significativo en los últimos años, del 63,6% . En 2009, el 76% de los muertos y heridos graves en accidentes en Madrid circulaban en moto o ciclomotor. Ello supone que, en 2009, hubo de promedio en Madrid un muerto o herido grave todos los días por accidente de motocicleta o ciclomotor.

Debe tenerse en cuenta que en Madrid la movilidad se basa principalmente en el coche, y que el uso de la moto es claramente inferior. Por tanto, la tasa de riesgo expresada en muertos y heridos graves por número de vehículos muestra un riesgo claramente superior entre los que circulan en moto o ciclomotor, comparado con los que circulan en coche. Por término medio, los usuarios de moto tienen 17 veces más probabilidades de sufrir un accidente grave o mortal que los usuarios de un coche. Por otro lado, también es destacable que aunque elevada, la tasa de riesgo de los V2RM muestra una constante tendencia a la baja: de los 236,3 muertos o heridos graves por cada 100.000 motos en 2005 (punto máximo) a los 204,7 en 2009 (un descenso de un 13,4%) . En coches el punto de partida ya es muy inferior y el descenso es aún más pronunciado, pues la tasa de riesgo ha bajado de los 19,5 del año 2005 a 8,6 en 2009, descenso del 55,9%.



Lesividad grave

	Muertos		Heridos graves		Muertos+Heridos graves	
	V2RM	Turismos	V2RM	Turismos	V2RM	Turismos
2004	14	25	225	173	239	198
2005	16	11	334	230	350	241
2006	11	8	364	134	375	142
2007	16	9	391	159	407	168
2008	7	3	369	159	376	162
2009	8	5	368	112	376	117
media 2004-2009	12	10	342	161	354	171
variación (%) 2004-2009	-42,8	-80,0	+63,6	-35,2	+57,3	-40,9

Tasa de riesgo

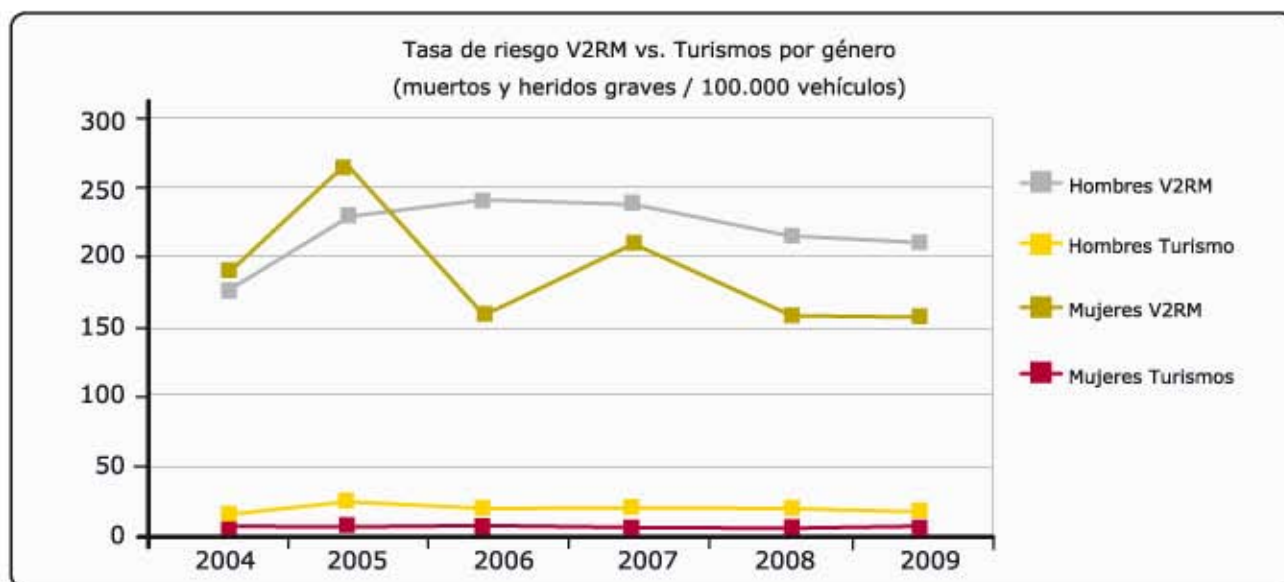
	Lesividad grave o mortal		Número de vehículos		Tasa de riesgo (muertos y heridos graves/100.000 veh)	
	V2RM	Turismos	V2RM	Turismos	V2RM	Turismos
2004	239	198	137.570	1.356.481	173,7	14,6
2005	350	241	148.139	1.235.223	236,3	19,5
2006	375	142	161.803	1.402.520	231,8	10,1
2007	407	168	175.809	1.415.209	231,5	11,9
2008	376	162	181.456	1.318.706	207,2	12,3
2009	376	117	183.641	1.364.132	204,7	8,6
media 2004-2009	354	171	164.736	1.348.712	214,2	12,8



Tasas de riesgo por género

La tasa de riesgo de hombres y mujeres en la conducción de V2RM presenta perfiles muy distintos. Así, mientras en 2004 la tasa de riesgo de las mujeres era ligeramente superior a la de los hombres, en 2009 la situación se había invertido. Este cambio se debe tanto a un aumento de la tasa de riesgo de los hombres, como un descenso de la tasa de riesgo de las mujeres durante el periodo considerado. En promedio, en el periodo 2004-2009 la tasa de riesgo de las mujeres fue alrededor de un 15% inferior a la de los hombres motoristas.

En el caso de los turismos, en cambio, la evolución de la tasa de riesgo de hombres y mujeres en el periodo 2004-2009 presenta, en ambos casos, un perfil, en general, descendente. Aún así, resulta significativo que a lo largo de todos esos años la tasa de riesgo de las mujeres es casi un 60% inferior a la de los hombres.



Tasa de riesgo por género
(muertos y heridos graves / 100.000 vehículos)

	Hombres		Mujeres	
	V2RM	Turismos	V2RM	Turismos
2004	176,5	18,5	186,4	8,5
2005	225,3	25,7	276,9	7,4
2006	243,2	12,5	158,5	6,6
2007	239	15,5	204,2	6,5
2008	216,3	12,3	155,4	5,8
2009	213,7	10,7	153,6	5,4
media 2004-2009	219,0	15,9	189,2	6,7

Nota: el cálculo del censo de conductores hombres y mujeres se ha realizado:

1. para los V2RM se han aplicado los porcentajes de hombres y mujeres motoristas de la encuesta (92,2% y 7,8%, respectivamente) al parque de motos y ciclomotores.
2. Para los turismos, se han aplicado los censos de conductores (sin licencias) de la provincia de Madrid publicados por la DGT, aplicados al parque de turismos.

· Tasas de riesgo por edad

La edad supone una segunda variable demográfica de enorme importancia a la hora de obtener una descripción completa de cómo varía el riesgo a través de diferentes poblaciones.

Si analizamos los datos por edades de los accidentados, se observa un mayor crecimiento de la accidentalidad de los usuarios de edad media, entre 25 y 50 años. Aunque en 2004 los jóvenes de 16 a 24 años eran el grupo con mayor número de víctimas de gravedad, la accidentalidad de estos usuarios no ha registrado un crecimiento tan importante como el resto de usuarios, que han experimentado crecimientos notables en la accidentalidad grave y mortal.

En las franjas entre 25 y 35 años se ha doblado el número de víctimas graves, y sobretodo en la franja de usuarios entre 35 y 50 años, se ha triplicado. Tampoco es despreciable el número de víctimas que tienen los usuarios de entre 50 y 65 años, especialmente porque en 2004 casi no había, y tras un crecimiento constante suman ya 34 en 2009.

Lesividad grave V2RM por edad

	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64	no consta
2004	3	82	77	45	1		31
2005	1	87	100	87	28	7	40
2006	5	93	141	84	15	1	36
2007	3	93	153	105	21	2	30
2008	2	91	122	120	27		14
2009	1	49	154	137	34		1

Lesividad grave en turismos por edad

	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64	no consta
2004		29	56	56	35	4	18
2005		36	79	59	28	12	27
2006		27	46	38	22	2	7
2007		30	47	54	16	6	15
2008		27	42	33	14	2	9
2009		16	35	44	16	5	1



Las cifras absolutas de víctimas graves y mortales en turismos muestran una realidad muy diferente a las motocicletas, puesto que todas las franjas de edad han reducido la accidentalidad grave entre 2004 y 2009. La franja que muestra un descenso más moderado es la de edades comprendidas entre los 35 y 49 años. Si bien la reducción en este periodo es notable (-21%), todavía dista de la reducción habida en la franja entre 50 y 64 años, con un descenso del 54%. Las evoluciones en la tasa de riesgo de los diferentes tramos de edad muestran diferencias importantes. En 2004 eran los usuarios más jóvenes los que tenían mayor riesgo de sufrir un accidente en moto, mientras que en 2009 son los de edades comprendidas entre los 25 y 35 años los que tienen la mayor tasa de riesgo. Cabe destacar que los jóvenes entre 16 y 24 años son los únicos que presentan una tendencia decreciente en su tasa de riesgo, si bien hay que notar que ese descenso se concentra de forma muy marcada en el año 2009.

En cambio, los usuarios de entre 25-34 y 35-49 años tienen una tendencia en general creciente. De acuerdo con la encuesta, son los grupos de edad que utilizan motocicletas de mayor cilindrada, y puede ser que este hecho esté relacionado con su mayor riesgo de accidentalidad grave. Esta situación es bastante diferente de los que se observa entre los usuarios de coche. Si estos usuarios ya tienen menos accidentes graves, además tiene una evolución decreciente en todas las franjas de edades.

Tasa de riesgo en V2RM por edad
(muertos y heridos graves/100.000 vehículos)

	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64
2004		247,3	182,3	97,6	6,4	0,0
2005		243,7	219,9	175,3	167,3	1181,3
2006		238,5	283,9	155,0	82	154,5
2007		219,5	283,5	178,3	105,7	284,4
2008		208,1	219,0	197,4	131,7	0,0
2009		110,7	273,2	222,7	163,8	0,0
media 2004-2009		211,3	243,6	171,1	109,5	270,0

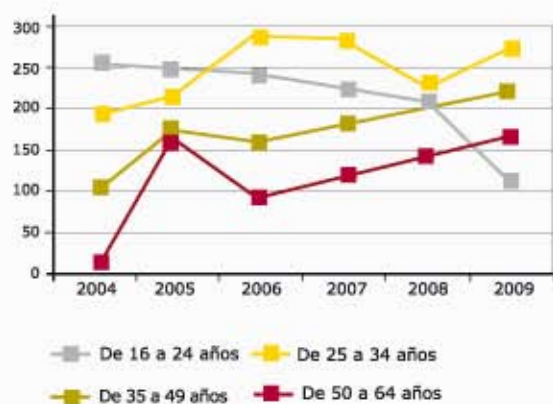
Tasa de riesgo en turismos por edad
(muertos y heridos graves/100.000 vehículos)

	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64
2004		18,0	19,4	15,6	13,8	1,4
2005		26,3	30,3	17,3	12,1	4,5
2006		18,3	16,2	9,7	8,2	0,6
2007		19,8	16,2	13,6	5,9	2,0
2008		19,5	15,7	8,8	5,5	0,7
2009		11,6	13,0	11,2	6,0	1,7
promedio		18,9	18,5	12,7	8,6	1,8

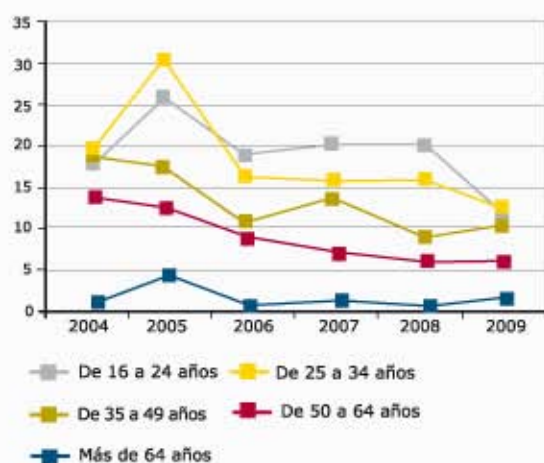
Las tasas de riesgo en turismo según la edad oscilan entre valores mucho más reducidos que las de moto, y tienen una tendencia decreciente para todos los tramos de edad a lo largo del periodo 2004-2009.

Estas tasas de riesgo tienden a converger en valores muy reducidos, si bien todavía se puede notar que los tramos de edad más jóvenes de 16 a 24 años, y de 25 a 34 años, son los que presentan tasas más altas.

Tasa de riesgo de V2RM por edad
(muertos y heridos graves / 100.000 vehículos)



Tasa de riesgo turismos por edad
(muertos y heridos graves / 100.000 vehículos)

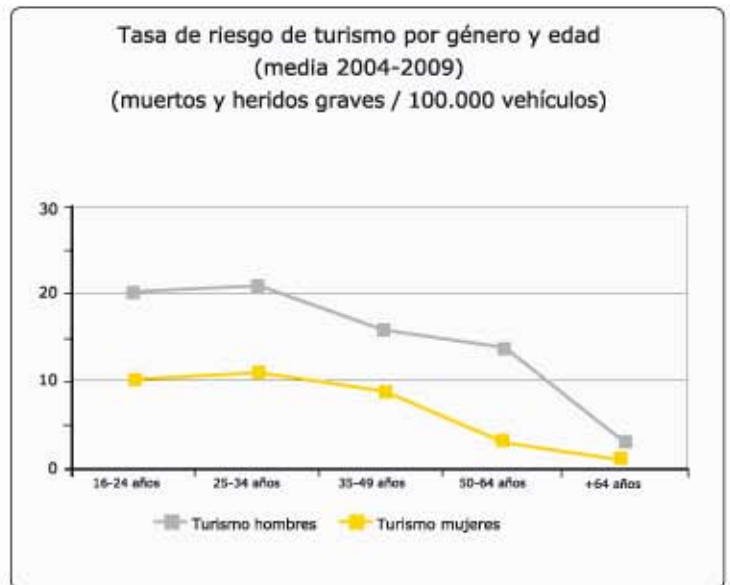
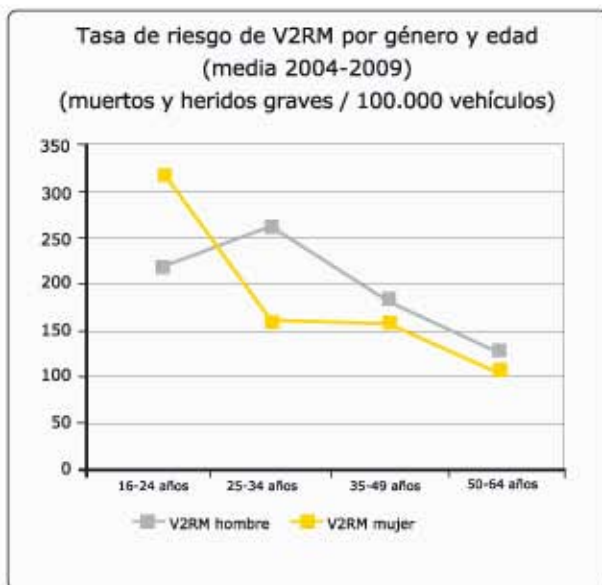


• Tasas de riesgo por género y edad

Siempre que el volumen de datos lo permita, se puede obtener una desagregación adicional de los datos de riesgo al combinar las variables de género y edad.

Se puede observar que las mujeres tienen de forma sistemática menos probabilidad de sufrir un accidente que los hombres, con la única excepción del caso de las chicas jóvenes, aunque en este caso debe tenerse en cuenta que se trabaja con un volumen de datos pequeño. Un punto en el que se da una importante diferencia entre usuarios de coche y moto consiste en que, en los turismos, el riesgo de un hombre es siempre el doble que el de una mujer, sin distinción de edades. En el caso de las motos, las diferencias en el riesgo al que se exponen hombres y mujeres es prácticamente el mismo a partir de los 35 años. Por debajo de los 35 años hay un comportamiento dispar según la franja de edad, como se puede observar en la gráfica.

En el caso de los turismos, se puede observar claramente como ambos géneros disminuyen el riesgo al aumentar la edad, y cómo los hombres siempre tienen un riesgo 2 o 3 veces por encima de las mujeres, en cualquier franja de edad.



Tasa de riesgo hombres por edad
(muertos y heridos graves/100.000 vehículos)

	V2RM						Turismos					
	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64
2004		249,2	185,1	96,2	6,9	0,0		21,6	23,1	17,1	18,6	2,0
2005		237,4	227,5	172,0	161,3	1122,6		33,6	36,8	23,5	17,8	8,2
2006		244,9	312,5	159,5	82,7	171,3		20,9	18,9	11,3	10,3	0,6
2007		210,2	302,5	188,2	108,7	315,3		26,7	16,5	16,8	9,0	3,9
2008		213,5	235,3	204,3	136,9	0,0		0,0	12,3	13,2	15,8	7,8
2009		106,7	295,7	232,5	176,9	0,0		16,9	17,5	9,7	8,5	2,7
media 2004-2009		210,3	259,8	175,5	112,3	268,2		20,0	20,9	15,3	13,3	4,2

Tasa de riesgo mujeres por edad
(muertos y heridos graves/100.000 vehículos)

	V2RM						Turismos					
	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64	0-15	16-24	25-34	35-49	50-64	+64
2004		314,8	189,8	135,5	0,0	0,0		12,5	11,5	11,7	6,8	0,8
2005		467,8	195,8	251,6	262,3	0,0		11,9	16,7	6,2	4,3	0,8
2006		214,1	107,6	138,2	120,1	0,0		12,8	10,4	6,7	5,4	0,7
2007		492,7	181,5	106,0	110,5	0,0		7,0	14,7	7,9	1,8	2,1
2008		191,0	127,9	164,3	107,1	0,0		11,4	10,9	6,9	2,8	0,8
2009		235,9	142,2	162,4	0,0	0,0		1,9	4,9	13,3	2,7	0,7
media 2004-2009		319,4	157,4	159,6	100,0	0,0		9,6	11,5	8,8	4,0	1,0



• Tasas de riesgo según el tipo de permiso

En la tabla inferior se muestran las víctimas graves y mortales según el permiso de que disponían, pudiéndose observar un crecimiento de víctimas tanto en los permisos A y B, aunque no en el permiso A1. Este último obviamente se ha visto canibalizado a raíz de la introducción de la modificación del Código de Circulación en octubre de 2004, que permite que los conductores con permiso B1 y 3 años de experiencia puedan conducir motos de hasta 125 cc, haciendo de esta forma innecesaria la obtención del permiso A1 si ya se dispone de licencia para coches B.

Dicha modificación del Código de Circulación ha suscitado cierta polémica en los últimos años por el efecto que puede haber tenido sobre la accidentalidad. Como muestra el cuadro adjunto, el número de víctimas mortales y graves que circulaban en motos con carné B1 ha seguido una tendencia marcadamente al alza desde la introducción de esta norma, y ha aumentado un 782% entre 2004 y 2009, mientras que las de A, aun siendo cifras crecientes, se han aumentado un 206%. Si tenemos en cuenta que durante el mismo periodo el parque ha aumentado un 33%, parece ser interesante profundizar en el análisis del riesgo según la tipología del permiso.

Lesividad grave o mortal por permiso

	A	A1	B	Otros	Carece	No presentado	No consta	Total
2004	53	14	11	3		3	46	130
2005	67	11	77	14	7	5	41	222
2006	113	20	44	1	15	7	40	240
2007	150	18	61	6	16	6	32	289
2008	139	16	58	1	17	7	32	270
2009	162	15	97	4	7	1	23	309
media 2004-2009	114	16	58	5	12	5	36	243



Para realizar una aproximación más concreta, debe calcularse la tasa de riesgo para motoristas con permiso B frente a la tasa de riesgo de motoristas con permiso de tipo A (A, A1). Debe estimarse para ello, en primer lugar, la población conductora de cada tipo de permiso, para lo cual no se dispone de otra información que la proporcionada por la encuesta realizada a 780 motoristas. Ésta nos indica que de los motoristas que conducen entre 50 y 125cc, un 32% de solamente con el permiso B, más un 18% que conducen con licencia de ciclomotor y permiso B. Por tanto, podemos estimar que un 50% de esta cilindrada conduce con permiso B y otro 50% con permiso A o A1.

Para el parque de vehículos por cilindrada, se han utilizado los datos más fiables, que son los proporcionados por la DGT. De este modo, se ha estimado el número de motoristas con permiso B o con permiso A/A1, y sus accidentes. El resultado de la tasa de riesgo estimada, aunque admite un cierto margen de error, nos dice que existe una gran diferencia entre el riesgo de los motoristas que han recibido formación específica de moto (A y A1) y los que no han recibido una formación específica de motos, sino de coche.

Tasa de riesgo
(muertos y heridos graves / 100.000 vehículos)

	A+A1	B
2004	177	299

3b. Factores de accidentalidad de los motoristas

A continuación se ofrece una perspectiva adicional sobre la accidentalidad de los motoristas en Madrid de acuerdo con algunas variables, lo cual puede ayudar a perfilar con mayor precisión esta problemática. Este análisis se realiza según diversos factores como la causalidad, los factores temporales, geográficos, etc., y se consideran las más de 20.000 víctimas que ha habido en el periodo 2004-2009 para cada factor analizado, por lo que no se muestra la evolución temporal de cada factor, sino su comportamiento en el periodo en su globalidad.

· Víctimas totales por distritos y por calles

Tres distritos acumulan el 30% de los accidentes de Madrid: Chamartín, Salamanca y la zona centro. Estos son los distritos que están por encima de 300 accidentes/año durante el periodo de análisis. En todos ellos se mantiene la tendencia creciente hasta el año 2007, punto máximo de accidentalidad, y una reducción posterior. El distrito de Salamanca es el que ha registrado una reducción menor y presenta peores cifras en los años más recientes, y casi dobla los accidentes entre 2004 y 2009 (+45%).

El resto de distritos muestran patrones similares, pero con un volumen inferior. Sólo Chamberí (+89%), Barajas (+80%) y Villa de Vallecas (+65%) registran incrementos importantes entre 2004 y 2009. Y en el otro extremo, sólo Vicalvaro (-18%), Villaverde (-15%) y Puente de Vallecas (-9%) registran un descenso en la accidentalidad, aunque los números totales son comparativamente bajos.

Víctimas agregadas por distrito en accidentes de motocicleta y ciclomotor.

Distrito	2004	2005	2006	2007	2008	2009	Frecuencia	Porcentaje
Chamartín	303	361	353	391	387	333	2128	10,5
Salamanca	253	338	371	401	338	368	2069	10,2
Centro	247	278	324	373	328	309	1859	9,2
Chamberí	220	239	272	347	289	286	1653	8,2
Ciudad Lineal	194	242	240	277	227	231	1411	7,0
Tetuan	178	200	225	239	259	213	1314	6,5
Arganzuela	156	214	240	218	200	158	1186	5,9
Retiro	140	181	209	236	206	204	1176	5,8
Moncloa-Aravaca	138	162	186	205	185	172	1048	5,2
Carabanchel	117	138	160	204	126	151	896	4,4
Fuencarral-El Pardo	86	140	163	160	127	163	839	4,1
Puente de Vallecas	133	130	147	179	118	121	828	4,1
San Blas	113	130	142	145	147	140	817	4,0
Latina	96	106	132	119	127	105	685	3,4
Hortaleza	96	115	97	122	106	110	646	3,2
Usera	41	87	110	81	70	64	453	2,2
Moratalaz	65	67	68	85	49	75	409	2,0
Villaverde	41	43	47	39	37	35	242	1,2
Barajas	26	30	36	40	33	47	212	1,0
Villa de Vallecas	23	33	34	35	30	38	193	1,0
Vicalvaro	34	32	39	30	27	28	190	0,9
Total	2700	3266	3595	3926	3416	3351	20254	100



En cuanto a las calles que mayor porcentaje de accidentalidad de moto acumulan, hay tres vías que tienen un 10% de los accidentes, tal y como muestra la tabla adjunta, aunque se trata de vías de una longitud considerable.

Víctimas en accidentes de motocicleta y ciclomotor.
Ranking por calles.

	Calle	Frecuencia	Porcentaje
1	Paseo de la Castellana	931	4,60
2	Calle de Alcalá	824	4,07
3	Calle de Bravo Murillo	300	1,48
	Total 3 primeras calles	2.055	10,15
	Total accidentes de moto	20.254	100,00

Causas de los accidentes

Uno de los aspectos más importantes a la hora de estudiar la accidentalidad de los motoristas es precisamente la identificación de las causas más comunes. Sin embargo, en primer lugar hay que distinguir entre "causa principal" (también llamada causa eficiente o causa inmediata) y "causa mediata". La causa principal es la que, entre todas las que han intervenido o tenido algo que ver en el accidente, cumple que sin ella no hubiera tenido lugar el accidente. Causas inmediatas pueden ser un giro indebido, una distracción o desobedecer un semáforo, por ejemplo. Las causas mediatas, en cambio, en sí mismas no provocan el accidente, pero sí conducen o coadyuvan hacia su materialización. Causas mediatas pueden ser el estado de la señalización, el estado de la calzada, el exceso de velocidad, alcoholemia o drogas, entre otras. Se trata de una división convencional, pero no debe olvidarse que ambas categorías de causalidad son igualmente importantes.

La siguiente tabla muestra la distribución de las víctimas en accidentes de motocicleta según las causas principales del accidente, teniendo en cuenta sólo aquellos accidentes generados por conductores de vehículos, e independientemente del tipo de vehículo, pero en los que haya habido implicado un V2RM. Como se indica, la causa más importante para el caso de los accidentes con motocicletas involucradas en zona urbana es la distracción, seguida de la desobediencia en la preferencia de paso y los movimientos prohibidos. En las vías interurbanas (Calle 30) adquiere más fuerza la desobediencia en la preferencia de paso como causa principal, pero en general se mantiene el orden de causas principales de las vías urbanas. También es de destacar que en un tercio de los casos, no es posible atribuir una causa inmediata concreta al accidente ocurrido.

Víctimas de accidentes con conductores de vehículos (en general) como causante y moto implicada según localización: zona urbana o interurbana (calle 30)

	Vías urbanas		Vías interurbanas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Despiste	7.705	37,59	840	37,60
No ceder el paso	1.800	8,78	359	16,07
Movimientos prohibidos (giros, etc)	1.199	5,85	34	1,52
Rebasar semáforo en fase roja	808	3,94	9	0,40
No respetar señales en el pavimento	703	3,43	43	1,92
No respetar señalización vertical	521	2,54	17	0,76
Adelantamiento prohibido	361	1,76	11	0,49
Circular de modo negligente	306	1,49	33	1,48
Circular de forma temeraria	103	0,50	5	0,22
No obedecer señales agente	49	0,24	0	0,00
Circular por zonas reservadas a peatones	36	0,18	0	0,00
Conducir utilizando el teléfono móvil	5	0,02	1	0,04
Otros	6.718	32,78	857	38,36
Sin causa aparente	181	0,88	25	1,12
Total	20.495	100,00	2.234	100,00

.3

En cuanto a las causas mediatas, se presentan también algunos elementos a destacar. Por un lado, encontramos que sólo un 60% de las víctimas de accidente pueden relacionarse con una causa mediata al accidente.

Ahora bien, en estos casos, la alcoholemia es la causa más recurrente, seguido a mucha distancia de la visibilidad reducida, las distracciones y las condiciones de la vía.

Víctimas de accidentes con motos implicadas por causas mediatas y localización.

	Vías urbanas		Vías interurbanas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Alcohol	8.746	46,09	891	41,93
Visibilidad reducida	1.426	7,52	218	10,26
Distracción	515	2,71	67	3,15
Estado/Condiciones vía	443	2,33	63	2,96
Mal estado vehículo	90	0,47	13	0,61
Cansancio/Sueño	61	0,32	10	0,47
Drogas	11	0,06	0	0,00
Otros	7.683	40,49	863	40,61
Total	18.975	100,00	2.125	100,00

Por último, en el análisis de la causalidad debe tenerse en cuenta de forma separada los conflictos recurrentes que se dan entre motocicletas y peatones, y las causas provocadas por peatones en el caso de las víctimas en accidentes de motocicleta. Como se indica en la tabla, en unos 1.500 accidentes entre motoristas y peatones

durante el periodo 2004-2009, los motivos más importantes han sido cruzar fuera del paso de peatones, irrumpir en la calzada y desobedecer la señal del semáforo por parte de los peatones, aunque es de destacar que en la inmensa mayoría de los casos tanto en vías urbanas como en la Calle 30, no se pudo adjudicar una causa clara al accidente.

Víctimas de accidente con motos con peatones como causantes por localización.

	Vías urbanas		Vías interurbanas	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Cruzar fuera de paso	203	14,94	2	0,92
Irrumpir en la calzada	128	9,42	17	7,83
No obedecer semáforo	118	8,68	0	0,00
Circular por la calzada	12	0,88	2	0,92
No obedecer señales agente	3	0,22	0	0,00
Otras	401	29,51	42	19,35
Sin causa aparente	494	36,35	154	70,97
Total	1.359	100,00	217	100,00

Resultados en pruebas de alcoholemia realizadas a motoristas accidentados

El alcohol es considerado uno de los elementos más determinantes de la accidentalidad en general. Por este motivo, conocer los patrones de consumo de alcohol de los motoristas accidentados puede ofrecer datos interesantes. La tabla inferior muestra los resultados obtenidos en las pruebas de alcoholemia realizadas en las víctimas de accidentes de vehículos de dos ruedas. Como muestran los datos, el total de pruebas que se han podido realizar es bajo (874 pruebas realizadas en accidentes), pero la influencia del alcohol en estas pruebas queda demostrada como muy importante, puesto que se dan alcoholemias positivas en el 38% de los accidentes, y esta cifra sube al 50% si los accidentes son graves.

Resultados de pruebas de alcoholemia realizadas en accidente de moto.

	Frecuencia			Porcentaje		
	Negativo	Positivo	Total	Negativo	Positivo	Total
Sin víctimas	191	121	312	61,2	38,8	100,0
Herido grave	30	30	60	50,0	50,0	100,0
Herido leve	314	188	502	62,5	37,5	100,0
Total	535	339	874	61,2	38,8	100,0

Factores meteorológicos

Finalmente es bien sabido que las condiciones meteorológicas afectan a la movilidad, y por lo tanto, pueden incidir en la accidentalidad. En el caso de las motocicletas, este efecto es aun más intenso, y por este motivo muchos motoristas no utilizan la motocicleta ante eventualidades como la lluvia o el fuerte viento.

La tabla de la página siguiente relaciona el estado del tiempo con las víctimas en accidentes de vehículos de dos ruedas. El porcentaje de víctimas en tiempo lluvioso es de un 8%, mientras que casi un 90% de los accidentes se dan en condiciones favorables (asfalto seco).



.3

En un orden similar de factores, un análisis estadístico sobre la base de datos de accidentalidad ha determinado que las causas de los accidentes cambian en función de las condiciones climáticas. De este modo, se ha detectado una preponderancia de accidentes causados por el alcohol durante los meses cálidos, mientras que en los meses más fríos se ha detectado un mayor presencia del cansancio como causa de accidente.

Estacionalidad

Es bien sabido que la movilidad está sujeta a un componente de estacionalidad, tanto en lo que respecta a la semana como al mes, o incluso al horario, con distintos patrones según la ciudad o el país. Por lo tanto, es necesario comprender cómo se distribuye la accidentalidad a lo largo de la semana para razonar cuáles son los períodos de mayor riesgo para los usuarios y los períodos en que es necesaria una mayor vigilancia.

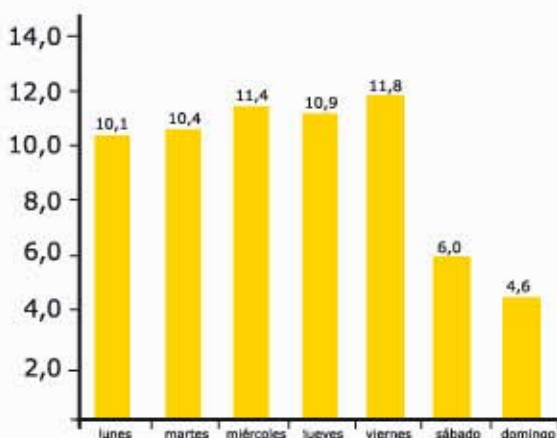
Desagregación de víctimas en accidente en moto, según condiciones meteorológicas.

	Frecuencia	Porcentaje
Seco	18.468	90,85
Lluvia	1.716	8,44
Hielo	54	0,27
Niebla	50	0,25
Nieve	35	0,17
Granizo	5	0,02
Total	20.328	100,00

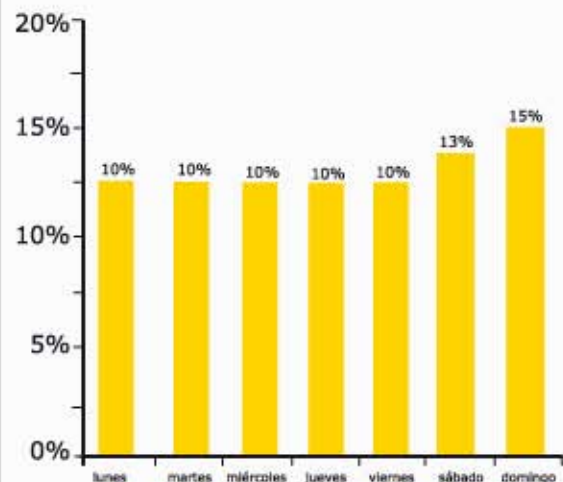
Promedio de víctimas por día de la semana (2004-2009)

	Herido leve	Herido grave	Muerto	Total
Lunes	9,05	0,99	0,03	10,1
Martes	9,38	0,99	0,03	10,4
Miércoles	10,23	1,08	0,05	11,4
Jueves	9,81	0,99	0,06	10,9
Viernes	10,55	1,17	0,05	11,8
Sábado	5,21	0,70	0,05	6,0
Domingo	3,88	0,64	0,03	4,6
Promedio diario (2004-2009)	8,30	0,94	0,04	9,28

Promedio de víctimas por día de la semana (2004-2009)



Porcentaje de víctimas graves y mortales respecto al total de víctimas (2004-2009) (%)



En la tabla y los gráficos anteriores puede observarse cómo el promedio de víctimas diarias (incluyendo leves, graves y mortales) oscila entre 10 y 12 de lunes a viernes, mientras que los fines de semana disminuye a 6 y 5 víctimas. No obstante, si se presta atención en particular sobre las víctimas mortales y graves, los sábados y domingos son los días en que se producen proporcionalmente. De esta forma, se pone en evidencia que el porcentaje de víctimas graves y mortales se comporta de forma inversa a la distribución de víctimas en general durante la semana, es decir, que los fines de semana hay menos accidentes que entre semana pero son más graves.

Otro tipo de estacionalidad que se manifiesta claramente siguiendo un patrón es la estacionalidad horaria de los accidentes a lo largo de un día tipo (sin diferenciar entre día laborable o fin de semana). La tabla inferior nos muestra los accidentes acumulados durante el período de estudio dentro de cada franja horaria del día.

Víctimas por franja horaria

Franja	Herido leve	Herido grave	Muerto	Total
0	306	51	3	360
1	249	44	2	295
2	168	33	1	202
3	144	27	4	175
4	115	24	2	141
5	94	20	1	115
6	143	34	2	179
7	373	67	5	445
8	1.007	106	1	1.114
9	1.204	113	1	1.318
10	925	96	3	1.024
11	926	97	0	1.023
12	697	91	1	1.059
13	1.210	123	3	1.336
14	1.364	128	5	1.497
15	1.060	101	2	1.163
16	997	99	6	1.102
17	1.010	109	4	1.123
18	1.091	125	4	1.220
19	1.232	141	7	1.380
20	1.193	123	6	1.322
21	999	126	2	1.127
22	806	86	2	894
23	552	83	5	640
24	1.232	141	7	1.380
No consta	43	5	0	48
Total	18.178	2.052	72	20.302

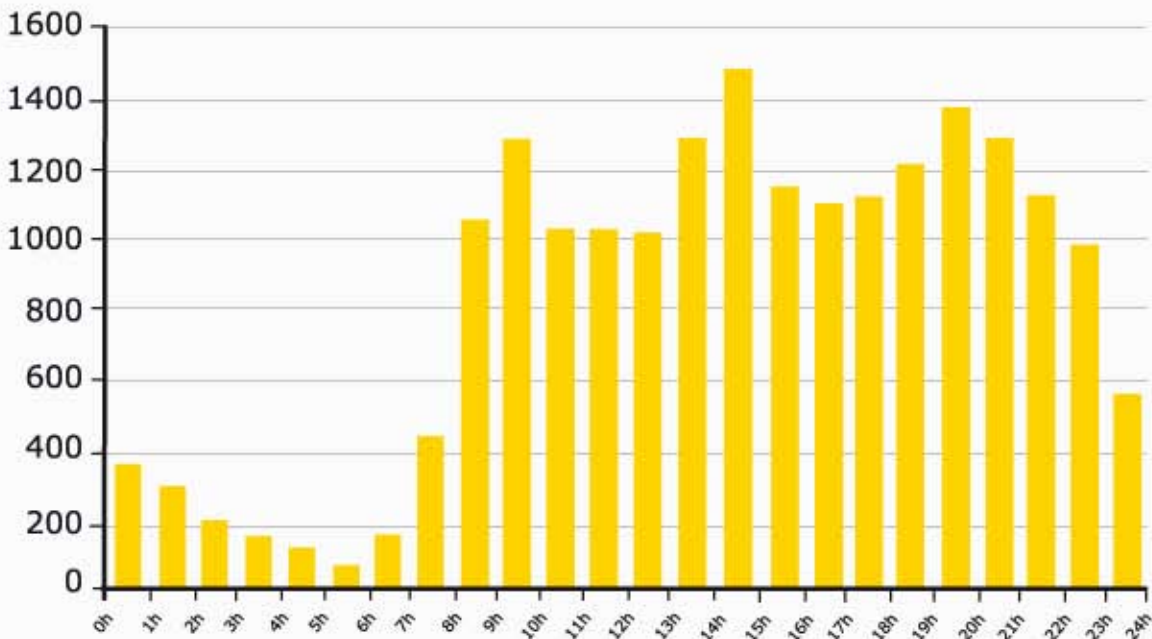


.3

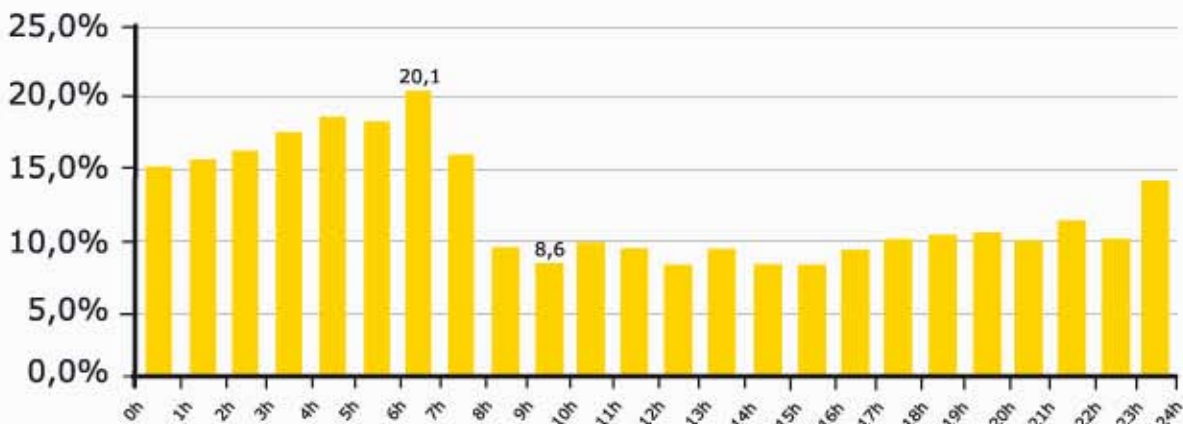
La representación gráfica de los datos en la gráfica inferior nos muestra cómo la distribución acumulada de los accidentes durante el período analizado se produce en las horas de más volumen de tráfico. Ahora bien, al igual que en los días de la semana, la estacionalidad tiene dos facetas con respecto a las franjas horarias. Por un lado vemos que las franjas nocturnas tienen un número de accidentes totales inferior a las franjas diurnas. Sin embargo, en la gráfica que representa las víctimas mortales y graves respecto al total, para cada franja horaria, queda patente que los accidentes que ocurren en la franja nocturna (de 23h a 6h) son los más graves.

Concretamente, a las 6h es cuando el porcentaje de accidentes graves es más alto (1 de cada 5), mientras que a las 9h, cuando el patrón de movilidad cambia radicalmente, este porcentaje baja al 8,6%. Además, el análisis estadístico de la base de datos ha detectado una mayor presencia del alcohol en los accidentes de las franjas nocturnas.

Total de accidentes por franja horaria (2004-2009)



Porcentaje de graves y mortales respecto al total de víctimas (2004-2009)



3c. El papel de las sanciones en la accidentalidad

Como parte integrante de este estudio, la encuesta a 780 motoristas proporciona datos acerca de las sanciones reconocidas a lo largo de sus años de experiencia en un vehículo de dos ruedas a motor, tanto en número como en tipo de sanciones recibidas. Asimismo, la encuesta también proporciona datos sobre el número de accidentes sufridos. A partir de estos datos provenientes de los propios encuestados, se ha realizado una investigación estadística para determinar si el historial infractor de los motoristas condiciona su historial de accidentalidad.

Se parte de dos variables endógenas de accidentalidad, una binaria, que nos indica tomando el valor 1 que el individuo encuestado ha sufrido un accidente a lo largo de su vida como conductor de motocicleta, y 0 cuando no ha sufrido ninguno. Por otro lado, también disponemos del número total de accidentes que ha sufrido cada usuario. De acuerdo con esto, tenemos una variable binaria y una variable que puede considerarse de recuento, especialmente dada la gran cantidad de ceros de la muestra y la concentración de valores positivos entorno a este cero.





En el caso de la primera variable se ha optado por aplicar métodos de estimación basados en regresiones logísticas, mientras que para el caso de los recuentos de accidentes hemos escogido la regresión negativa binomial, que permite enfrentarse con una distribución no normal, concentrada entorno a valores positivos y cercanos a cero, así como una gran cantidad de ceros.

Por lo que respecta las sanciones, se ha comprobado que tanto el número de sanciones como el hecho de haber sido sancionado alguna vez están positivamente correlacionadas con el número de accidentes sufridos por los encuestados. Por tanto, el número de sanciones parece un buen instrumento para identificar y predecir el número de accidentes que un conductor de motocicleta habrá sufrido a lo largo de su vida.

Más concretamente, también se ha analizado el impacto de las sanciones relacionadas con la velocidad y los semáforos (los encuestados no han declarado multas por alcoholemias positivas) en comparación con el resto de sanciones. Los resultados indican que tanto las multas por exceso de velocidad como por saltarse un semáforo conllevan una mayor probabilidad de haber sufrido accidentes. Por último, se ha detectado que los usuarios sancionados por saltarse semáforos son los que sufren accidentes más graves, con lo que se demuestra que no todos los tipos de multas tienen la misma importancia.

A continuación se muestran las tablas-resumen de las regresiones realizadas. Como conclusiones de este apartado, deben tomarse medidas desde la prevención que aprovechen la tecnología de control (cámaras de velocidad y foto-rojo), y deben estudiarse en profundidad las zonas o cruces de especial interés según las sanciones que se emiten.

Estimaciones logística y Negativa Binomial Variable dependiente: Accidentes (binaria) (1) y N_accidentes (recuentos) (2)				
Explicativas	Logística (1)	Logística (2)	Neg. Binomial (3)	Neg. Binomial (4)
N_Multas	2.232*** (8.73)	-	1.254*** (8.79)	-
Multado	-	2.2761*** (8.73)	-	1.3443*** (9.07)
Experiencia	0.0641*** (4.17)	0.0632*** (4.12)	0.0280*** (3.23)	0.0265*** (3.07)
Viajes diarios	0.0370*** (2.62)	0.0363** (2.57)	0.0276*** (4.43)	0.0260*** (4.17)
Hombres	2.159*** (4.80)	2.1297*** (4.74)	1.469*** (4.24)	1.4689*** (4.25)
Viajes interurbanos	-0.6617*** (2.77)	-0.6641*** (-2.78)	-0.4821*** (-3.07)	-0.4961*** (-3.20)
Viajes fin de semana	-1.410*** (-5.10)	-1.3998*** (-5.08)	-0.9120*** (-5.44)	-0.9132*** (-5.51)
Viajes nocturnos	0.7667*** (3.17)	0.7434*** (3.07)	0.4320*** (2.93)	0.4240*** (2.89)
LR chi2 (7)	186.50***	185.41***	172.07***	175.58***
N. observaciones	644	644	644	644
Log likelihood	-273.22	-273.77	-429.18	-427.42
Pseudo R2	0.25	0.25	0.17	0.17

Estimaciones logística y Negativa Binomial por tipo de multa
Variable dependiente: Accidentes (binaria) (1)
y N_accidentes (recuentos) (2)

Explicativas	Logística (6)	Neg. Binomial (7)
Multa_velocidad	1.2602** (1.99)	1.2474*** (3.78)
Multa_semáforo	2.767*** (4.14)	0.7986*** (3.60)
Experiencia	0.0517*** (3.90)	0.0272*** (3.07)
Viajes diarios	0.0545*** (3.90)	0.0394*** (7.12)
Hombres	1.6514*** (3.76)	1.2608*** (3.64)
Viajes interurbanos	-0.4980*** (-2.10)	-0.4275*** (-2.63)
Viajes fin de semana	-1.3626*** (-4.97)	-0.9769*** (5.90)
Viajes nocturnos	1.0194*** (4.07)	0.8182*** (5.12)
LR chi2 (7)	140.25***	176.98***
N. observaciones	644	644
Log likelihood	-275.39	-426.72
Pseudo R2	0.20	0.17

***Significación al 1%
**Significación al 5%
*Significación al 10%

Valores del estadístico t-student entre paréntesis

3d. Factores explicativos de la severidad de los accidentes

Hasta el momento se ha ofrecido una visión general sobre los colectivos más afectados en la accidentalidad grave o mortal, por edades y género. También se ha expuesto la relación de diferentes factores como las causas, factores meteorológicos, las sanciones, etc. Finalmente, se han presentado algunos de estos factores como decisivos en la generación de accidentes graves. Concretamente, se ha demostrado cómo el alcohol, la conducción nocturna, o los fines de semana, pese a acumular un número discreto de accidentes totales, son factores que, cuando se presentan, implican una mayor gravedad de los accidentes.

Para poder profundizar en los determinantes de la severidad, y en la identificación del papel que juegan diferentes elementos personales, ambientales, y causales, en la severidad potencial de un accidente de motocicleta, se ha decidido dedicar esta sección a su estudio por separado. De esta manera, a raíz de los resultados obtenidos, podremos extraer implicaciones prácticas para limitar la gravedad de este tipo de accidentes.

Este mismo análisis estadístico nos servirá para realizar un análisis de la severidad tanto para los vehículos de dos ruedas como para los de más de dos ruedas, básicamente los turismos. Esta estrategia servirá para comparar los factores explicativos de la severidad de las motocicletas con los del resto de vehículos.

En esta sección del estudio se sustenta en la utilización de técnicas inferenciales paramétricas multivariantes basadas en la estimación de un modelo de regresión logístico ordenado donde la variable dependiente de respuesta es el diferente grado de severidad sufrido por las víctimas de accidentes de tráfico.

Esta variable de severidad toma valores discretos y naturales que se encuentran positivamente ordenados de acuerdo con el grado de severidad de la víctima observada. Se trata pues, de variables dependientes con carácter ordinal. Algunos resultados rotundos son los que relacionan el género masculino y las vías interurbanas (calle 30, algunos accesos a la ciudad) con los accidentes más graves, tanto para motos y ciclomotores como para turismos.



Y en sentido contrario, se ha hallado que los conductores naturales de Madrid (por las causas que sean) correlacionan con accidentes más leves, ya sea por un mayor conocimiento de la movilidad o entramado urbano de su ciudad, en comparación con Otro hallazgo interesante ha sido que los pasajeros que circulan en moto, ciclomotor y turismo suelen tener lesiones más graves que los conductores, lo cual debe ser tratado adecuadamente en las campañas educativas que se lleven a cabo.

Otros factores que se presentan de forma destacada en los accidentes más graves de moto y/o ciclomotor son las colisiones múltiples, la mala visibilidad y las tasas de alcohol elevadas (estos dos últimos en el caso de las motos solamente). Respecto la tasa de alcohol, es sorprendente comprobar cómo las tasas altas se presentan significativamente en los accidentes leves de turismo, lo cual requiere una investigación en profundidad de las causas de este comportamiento inesperado de los datos. Este comportamiento también se da para los turismos para la causa distracción.

Estimación logística ordenada de los factores explicativos de la severidad de las víctimas en accidentes de tráfico

Variable dependiente: Grado de severidad de las víctimas

Variables	Motocicletas	Ciclomotores
Género masculino	0.4281***	0.2482*
Edad	-0.0019	-0.0050
Vía Interurbana	0.4308***	0.4583***
Colisión múltiple	0.2580***	0.2221**
Causa alcohol	0.1076	0.0675
Causa visibilidad	0.1894**	0.0596
Causa distracción	-0.0867	-0.0795
Factores atmosféricos	0.0315	0.0031
Conductor (vs. pasajero)	-0.6700***	-0.6926***
Natural de Madrid (vs. forastero)	-0.1485**	-0.2765***
Tasa de alcohol	0.5419*	-0.2304
Nº observaciones	12.980	7.251

- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave





3e. Coste de la accidentalidad

Evaluar el coste de los accidentes de tráfico es una tarea en cierta forma infructuosa: ni el dolor, ni tampoco la muerte tienen un precio. No obstante, la muerte, o en todo caso, las lesiones derivadas de un accidente de tráfico, tienen unas consecuencias sobre la vida de las víctimas que, aunque sea parcialmente, pueden ser reparadas o paliadas mediante la aplicación de recursos humanos o materiales que, por su naturaleza, sí pueden ser evaluados con cierta exactitud. Para la realización de este estudio se ha procedido a estimar el coste que tienen los accidentes de tráfico de los vehículos a motor de dos ruedas. Esta estimación se ha hecho a partir de los datos incluidos en el estudio "Jóvenes y conducción: un derecho y una responsabilidad", publicado por el RACC en el 2007.

Para la estimación de dichos costes se han tenido en cuenta 4 categorías, principalmente:

- 1 Coste del servicio de emergencias. Básicamente policía, ambulancias, bomberos y asistencia mecánica al vehículo.
- 2 Costes sanitarios, con especial mención de los costes asociados a las secuelas de grandes incapacitaciones.
- 3 Costes atribuibles a pérdida de capacidad productiva, ya sea por muerte o por una lesión con efecto de incapacidad.
- 4 Costes materiales derivados de la reparación de la propiedad dañada (vehículos u otro tipo de propiedad).

Al tratar este estudio los accidentes en zona urbana con vehículos a motor de dos ruedas implicados, se ha supuesto un coste material del 20% del coste material promedio de todos los accidentes de tráfico en España.

Como se puede observar en el cuadro inferior, el coste total de los accidentes de tráfico con los vehículos a motor de dos ruedas involucrados, en Madrid, se estima en 105 millones de euros para el año 2009.

Como se observa en el cuadro, alrededor de un 50% (52 millones de euros) del coste total de los accidentes de V2RM en Madrid corresponde a los heridos graves y víctimas mortales, mientras que la otra mitad corresponde al goteo constante de heridos leves que se producen en la ciudad.

Coste de los accidentes con motos implicadas.

Año 2009	Muertos	Graves	Leves	Total
Número de víctimas	8	368	2.975	3.351
Coste de víctimas (euros)	621.263	130.486	17.572	
Coste total (euros)	4.970.104	48.018.848	52.276.700	105.265.652

Estas estimaciones de costes son de mínimos, porque, en cada categoría, se han realizado los cálculos utilizando siempre los supuestos más conservadores. En cualquier caso, se trata de cifras que ponen de manifiesto el gran margen existente para poner en marcha acciones que faciliten una reducción de la siniestralidad de los vehículos a motor de dos ruedas en la ciudad de Madrid, y además se pueda hacer de estas acciones una inversión rentable.

Análisis de zonas de especial riesgo y concentración de accidentes

Otro aspecto imprescindible para analizar la accidentalidad de motocicletas consiste detallar dónde se producen, y qué es (comportamiento, infraestructura) lo que hace que algunas calles tengan mayor accidentalidad que otras, o que algunos cruces sean especialmente problemáticos. Saber qué es lo que lo produce, en caso de que haya defectos urbanísticos, o si bien son los usuarios los que llevan a cabo una conducción de riesgo, o una combinación de ambos, es una tarea que se debe realizar caso por caso. Para ello, en este estudio se han analizado algunos tramos y cruces de las calles con mayor número de accidentes, de acuerdo con las estadísticas proporcionadas por el Cuerpo de Policía Municipal de Madrid:

1. Paseo de la Castellana
2. Calle de Alcalá
3. Calle de Serrano
4. Calle de Bravo Murillo
5. Calle del Doctor Esquerdo

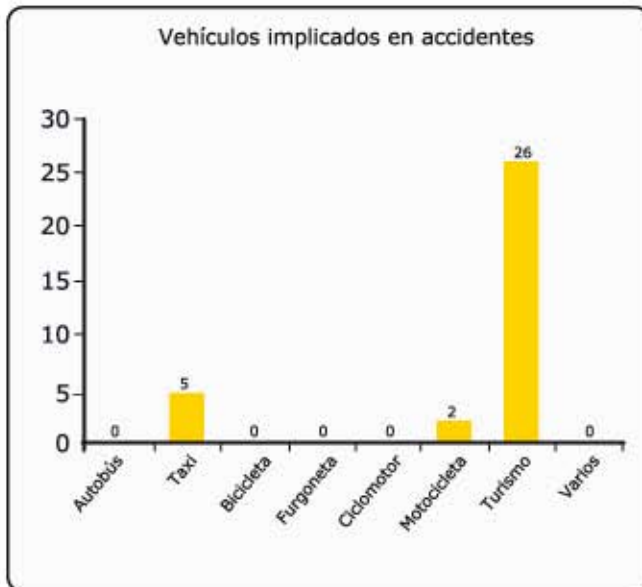
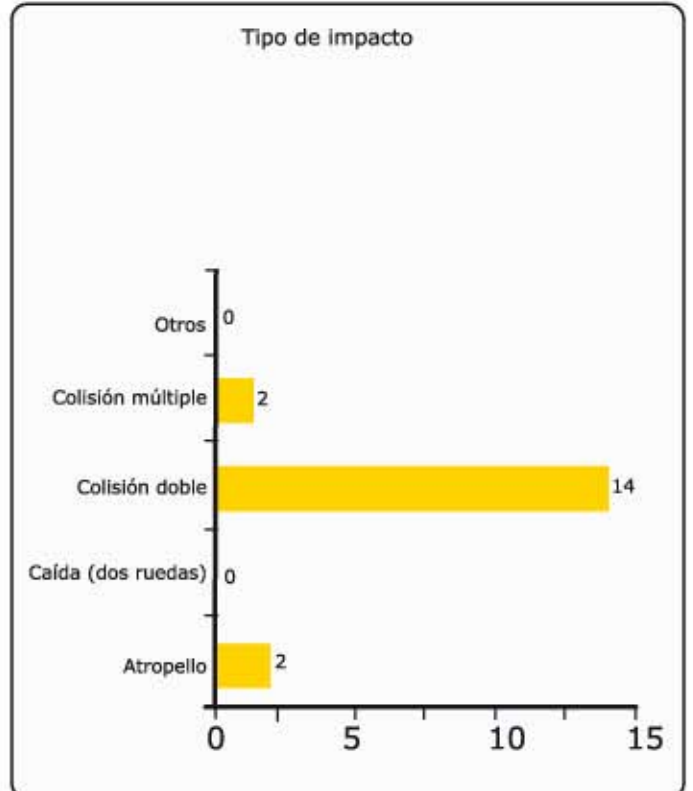
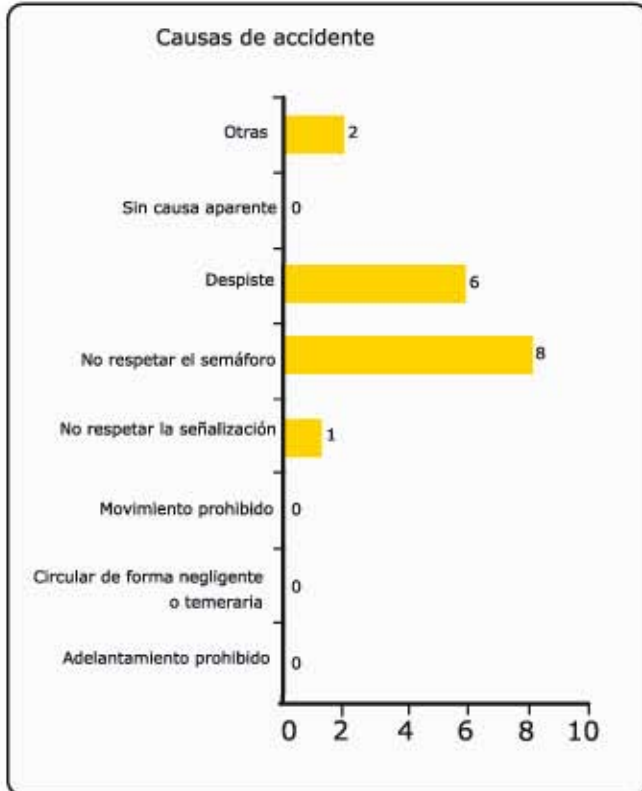
Cruces en los que se ha realizado un análisis observacional estático del comportamiento de motoristas, principalmente, así como de otros usuarios de vehículos:

a· Bravo Murillo-Ríos Rosas

Bravo Murillo y Ríos Rosas son dos calles con cuatro o más carriles de circulación y existe una buena visibilidad en el cruce. Por este motivo la posibilidad de que los vehículos arranquen prematuramente aumenta, pero el número de vehículos que desobedecen el semáforo cuando cambia a rojo no es elevado. Bravo Murillo es una vía con una alta densidad de tráfico y con más de cuatro carriles, y por este motivo se da una menor proporción de peatones cruzando en rojo.

Práctica de riesgo	Motos	Coches	Peatones
Desobedecer el semáforo cuando cambia a rojo	18,4	66,5	-
Arrancada prematura antes que el semáforo cambie a verde	12,2	1,0	-
Peatones cruzando en rojo	-	-	29,2

- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave



.4

b- Plaza de Cibeles (Pº Castellana-Alcalá)

La confluencia entre Castellana y Alcalá es una glorieta con gran densidad de tráfico de vehículos que entran en ella desde diversos accesos. Se puede observar un elevado número de motoristas que entran desde el Paseo de la Castellana desobedeciendo el semáforo cuando cambia a rojo (podía ser el caso de la larga espera una vez el semáforo está en rojo). Este hecho, junto con la alta velocidad de los vehículos que circulan por Castellana, comporta que la proporción de peatones que cruzan en rojo sea inferior a otros puntos de la ciudad, pues éstos perciben el riesgo de cruzar. De la misma manera, se da una baja proporción de motoristas que arrancan prematuramente (antes de empezar la fase verde), ya que siempre hay vehículos circulando en la glorieta y la vía difícilmente se encuentra despejada en los cambios de ciclo.

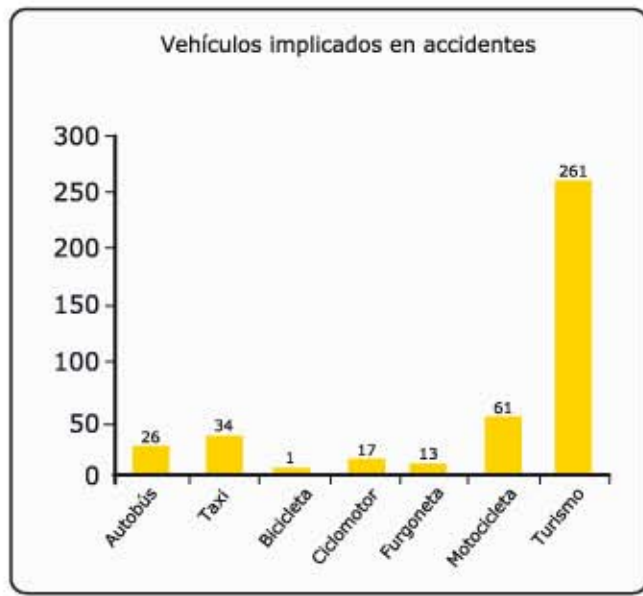
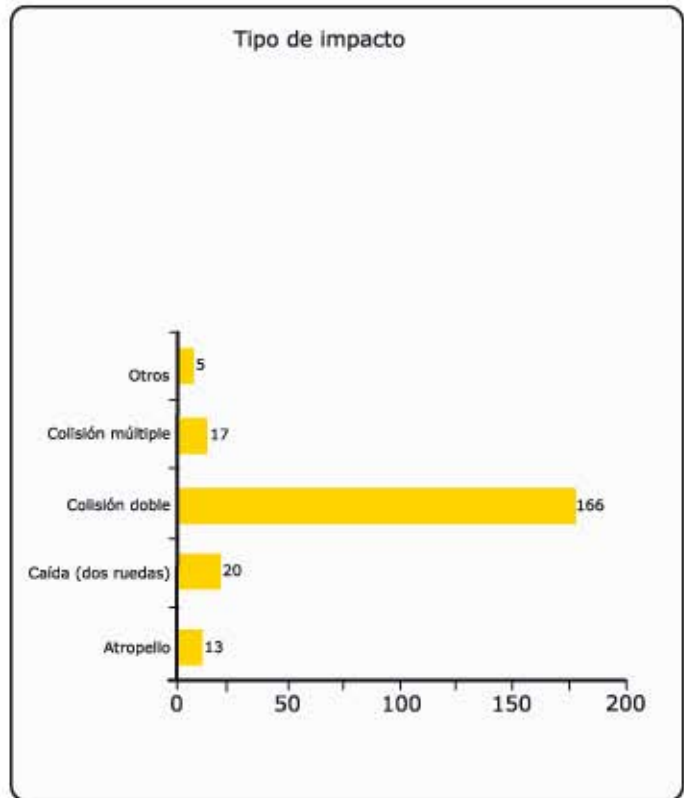
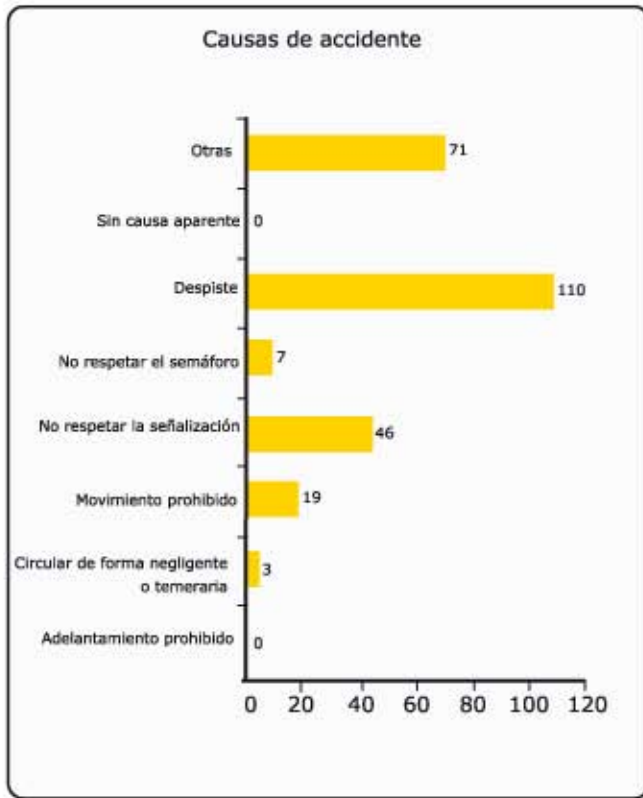
Práctica de riesgo	Motos	Coches	Peatones
Desobedecer el semáforo cuando cambia a rojo	55,7	53,5	-
Arrancada prematura antes que el semáforo cambie a verde	7,4	3,8	-
Peatones cruzando en rojo	-	-	46,3

- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave



4- Análisis de zonas de especial riesgo y concentración de accidentes

RACC



c· Pº Castellana-Profesor Waksman

Los vehículos normalmente circulan por la Castellana a gran velocidad cuando el tráfico es fluido. Por este motivo hay un elevado número de motoristas que desobedecen el semáforo cuando entra en fase roja, pues llegan a gran velocidad a este punto. En cambio, el porcentaje de motoristas que arrancan prematuramente es inferior al que se da en otros puntos de la ciudad, principalmente porque los vehículos que atraviesan esta vía también apuran el cambio de ciclo del semáforo (ésto es debido a que el tiempo de espera entre ciclo y ciclo para las calles transversales a Paseo Castellana es elevado). Existe un porcentaje elevado de peatones que cruzan en rojo, aunque esto ocurre exclusivamente en los carriles laterales del Paseo, ya que por los carriles centrales no es posible cruzar en rojo debido al gran volumen de vehículos que circulan por la vía.

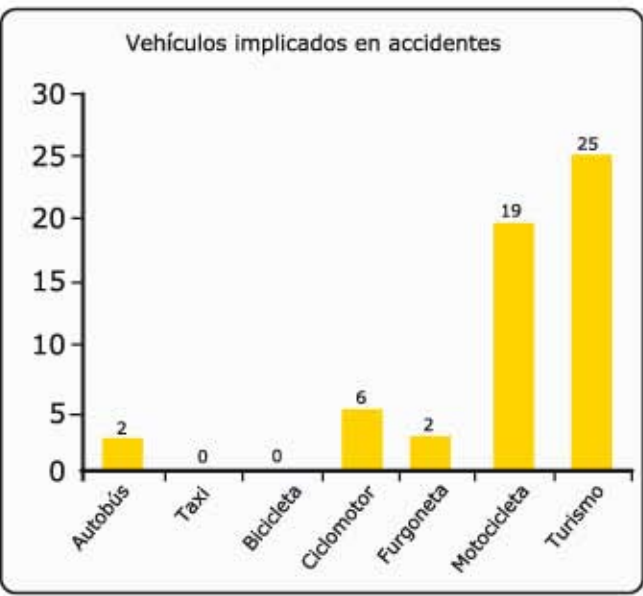
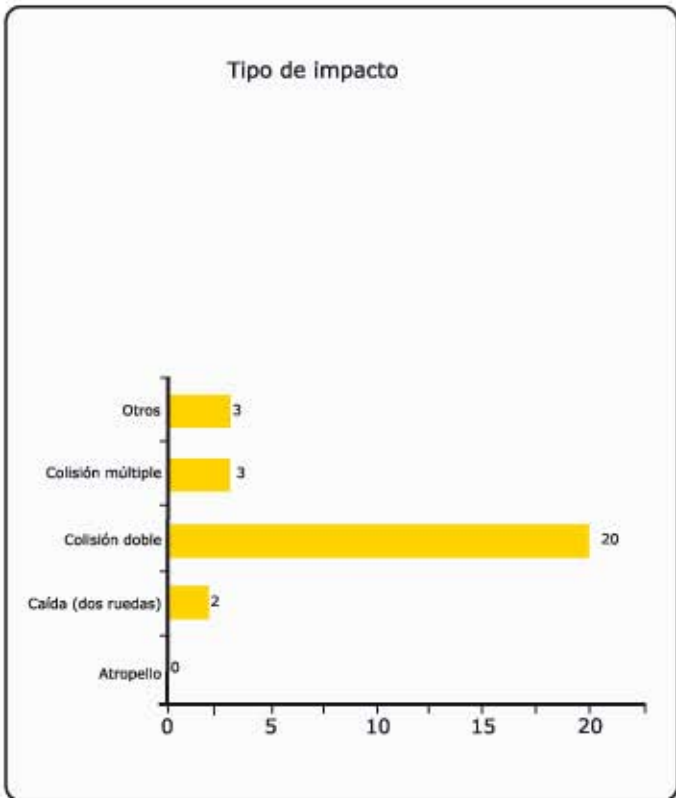
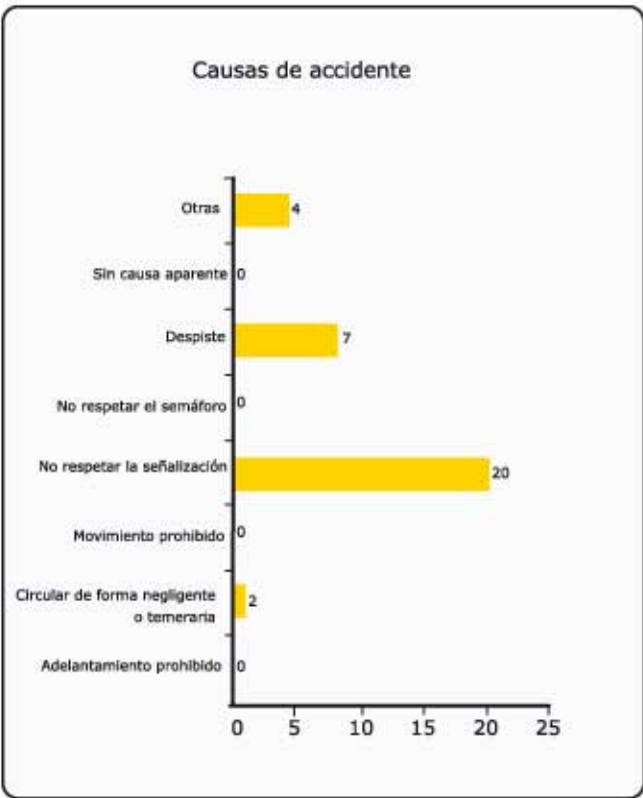
Práctica de riesgo	Motos	Coches	Peatones
Desobedecer el semáforo cuando cambia a rojo	74,4	52,7	-
Arrancada prematura antes que el semáforo cambie a verde	10,9	6,2	-
Peatones cruzando en rojo	-	-	75,9

- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave



4- Análisis de zonas de especial riesgo y concentración de accidentes

RACC



.4

d· Plaza de Lima**(Pº Castellana-General Perón)**

El patrón que se observa en la confluencia del Paseo Castellana con Profesor Waksman se reproduce también en esta glorieta partida. La única diferencia radica en que se da una mayor proporción de motoristas que arrancan prematuramente, antes que el semáforo cambie a verde.

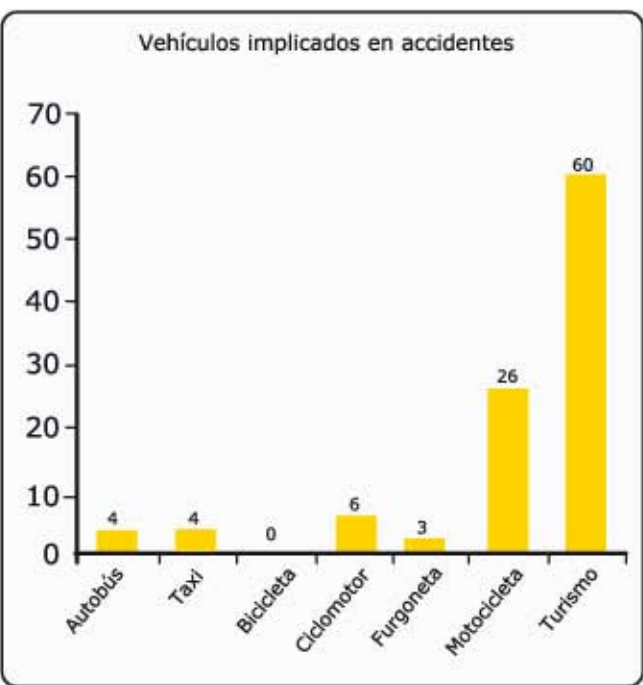
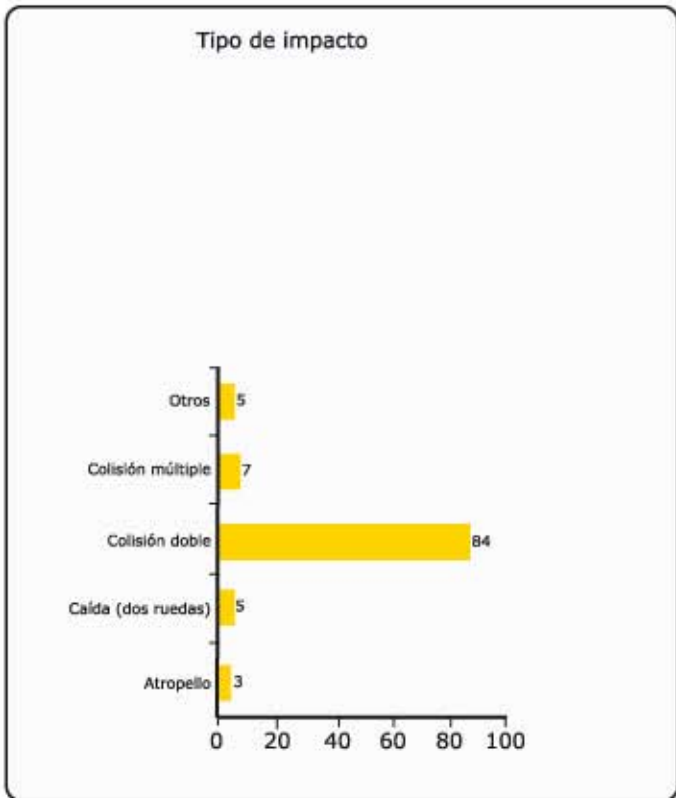
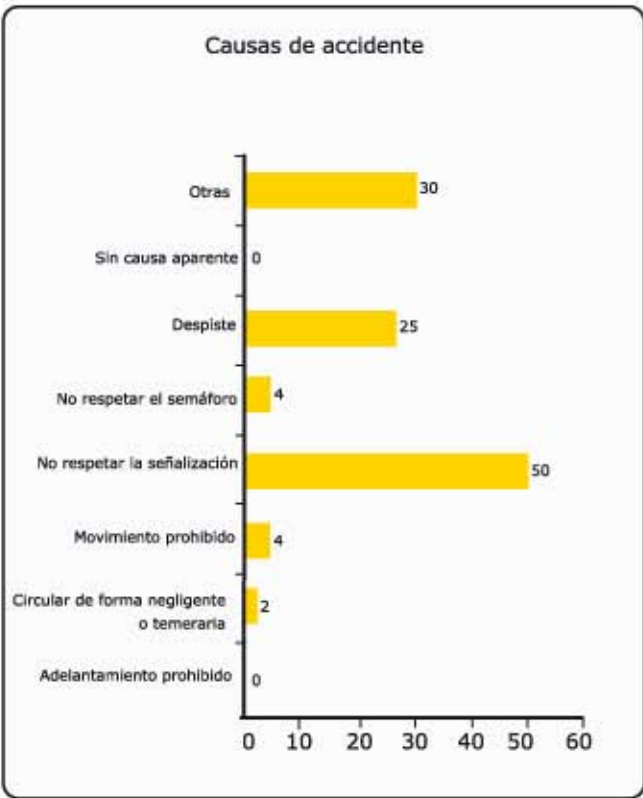
Práctica de riesgo	Motos	Coches	Peatones
Desobedecer el semáforo cuando cambia a rojo	59,4	57,1	-
Arrancada prematura antes que el semáforo cambie a verde	16,1	2,2	-
Peatones cruzando en rojo	-	-	76,9

- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave



4- Análisis de zonas de especial riesgo y concentración de accidentes

RACC



e Plaza de la Independencia (Serrano-Alcalá)

Por la confluencia de Serrano con Alcalá circula un gran volumen de vehículos, aunque desde un número limitado de accesos, en comparación con otras glorietas. Se trata de una glorieta regulada semafóricamente en la que se da tanto un elevado porcentaje de motoristas que desobedecen el semáforo cuando cambia a rojo, como de motoristas que arrancan prematuramente. Un factor que anima a este comportamiento es el hecho de que los vehículos que entran en la glorieta desde diferentes puntos no coinciden dentro de la misma, y, gracias a la regulación semafórica, se encuentra despejada entre cada ciclo. En la calle Serrano hay una buena visibilidad, a pesar de ser un vía con una alta densidad de tráfico y con un elevado número de carriles, y quizá por este motivo el porcentaje de peatones que cruzan en rojo sea elevado.

Práctica de riesgo	Motos	Coches	Peatones
Desobedecer el semáforo cuando cambia a rojo	70,3	80,8	-
Arrancada prematura antes que el semáforo cambie a verde	18,4	3,4	-
Peatones cruzando en rojo	-	-	94,7

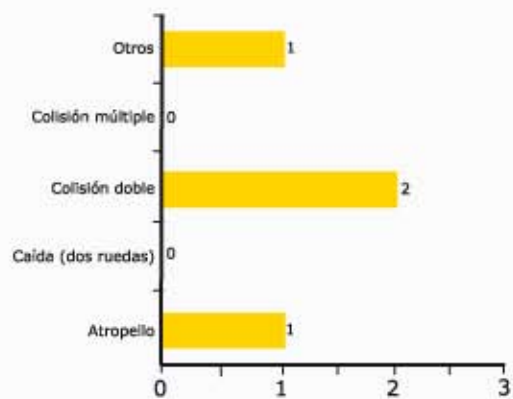
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más leve
- La variable no está relacionada de forma significativa con la gravedad del accidente
- La variable está relacionada de forma significativa con una accidentalidad más grave



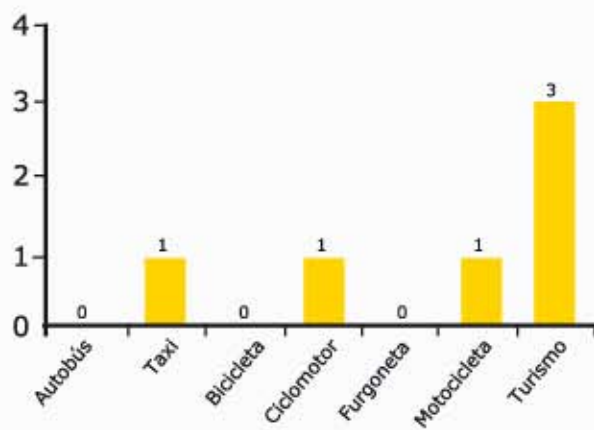
Causas de accidente



Tipo de impacto



Vehículos implicados en accidentes



Análisis observacional de las prácticas de riesgo de los motociclistas

Con la voluntad de calibrar la frecuencia con que se producen las malas prácticas que se ponen de manifiesto en la base de datos de accidentes como principales causas asociadas a los accidentes de moto, se ha aplicado un protocolo de observación en las calles y cruces en los que se concentran más accidentes (ver anexo metodológico). De esta forma se podrá contrastar la frecuencia con la que se realizan las malas prácticas con la frecuencia con que estas malas prácticas provocan accidentes. En las tablas inferiores se detallan hasta 14 parámetros observados durante las observaciones.

Malas prácticas realizadas:

- A GIRAR UNA ESQUINA A VELOCIDAD EXCESIVA
- B CIRCULACIÓN EN SENTIDO CONTRARIO EN CALLES DE DOBLE SENTIDO
- C CIRCULACIÓN EN ZIG-ZAG O ENTRE CARRILES
- D DESOBEDECER EL SEMÁFORO CUANDO CAMBIA A FASE ROJA (MOTOS)
- E DESOBEDECER EL SEMÁFORO CUANDO CAMBIA A FASE ROJA (RESTO DE VEHÍCULOS)
- F ARRANQUE PREMATURO ANTES DE QUE EL SEMÁFORO SE PONGA VERDE (MOTOS)
- G ARRANQUE PREMATURO ANTES DE QUE EL SEMÁFORO SE PONGA VERDE (TURISMOS)
- H NO RESPETAR UN CEDA EL PASO
- I PEATONES CRUZANDO EN ROJO
- J NO UTILIZACIÓN DE LOS INTERMITENTES (MOTOS)
- K NO UTILIZACIÓN DE LOS INTERMITENTES (RESTO DE VEHÍCULOS)
- L LUZ DE POSICIÓN NO ENCENDIDA
- M NÚMERO INCORRECTO DE RETROVISORES
- N REALIZAR ACTIVIDADES QUE SUPONGAN UNA DISTRACCIÓN

Puntos analizados en las observaciones estáticas:



Además, para realizar observaciones de comportamientos en puntos donde no hubiera regulación semafórica (especialmente el respeto a los ceda el paso), se realizaron algunas observaciones también en las plazas de Isabel II y Santo Domingo (105 motos y 410 coches).

Puntos analizados en las observaciones dinámicas:



• Ruta1



• Ruta2



• Ruta3



A. GIRAR UNA ESQUINA A VELOCIDAD EXCESIVA

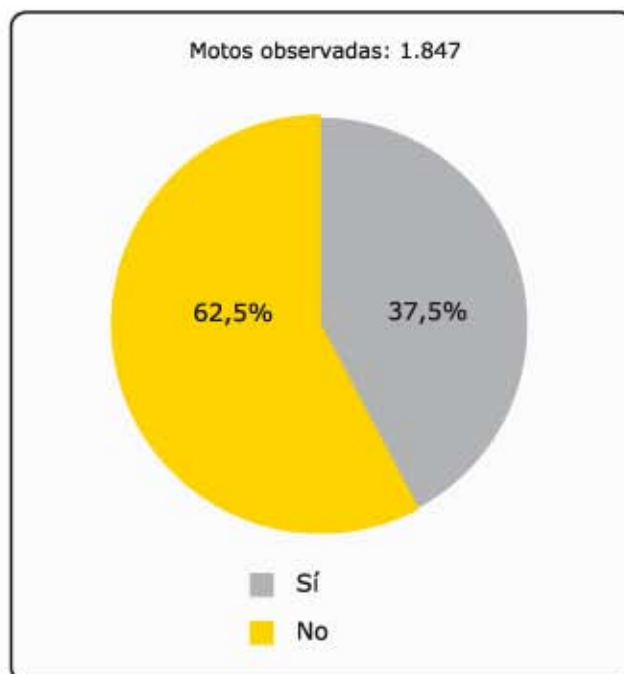
Conflicto: peatones y motocicletas

Descripción: Se estudia si la configuración de las calles o disposición y coordinación de los semáforos motiva a los motoristas a girar la esquina a mayor velocidad, y si esto incide en un conflicto con los peatones.

Resultados: Porcentaje de motos que giran a velocidad excesiva una esquina, generando inseguridad en el peatón (haciéndolo parar o dudar a la hora de cruzar la calle).

Valoración general: El 37,5% de las motocicletas cruzan demasiado rápido un paso de peatones en el que éstos tienen preferencia de paso.

Valoraciones complementarias: Las observaciones se han tomado en el Paseo de la Castellana, en la Calle Bravo Murillo con Ríos Rosas, en la Plaza Isabel II y en la Plaza de Santo Domingo. No se han observado diferencias en los distintos cruces o plazas, no siendo, por tanto, influyente la configuración de la calle, si no más bien el volumen y prisa de vehículos y personas, elevado en todos los casos.

**B. CIRCULACIÓN EN SENTIDO CONTRARIO EN CALLES DE DOBLE SENTIDO**

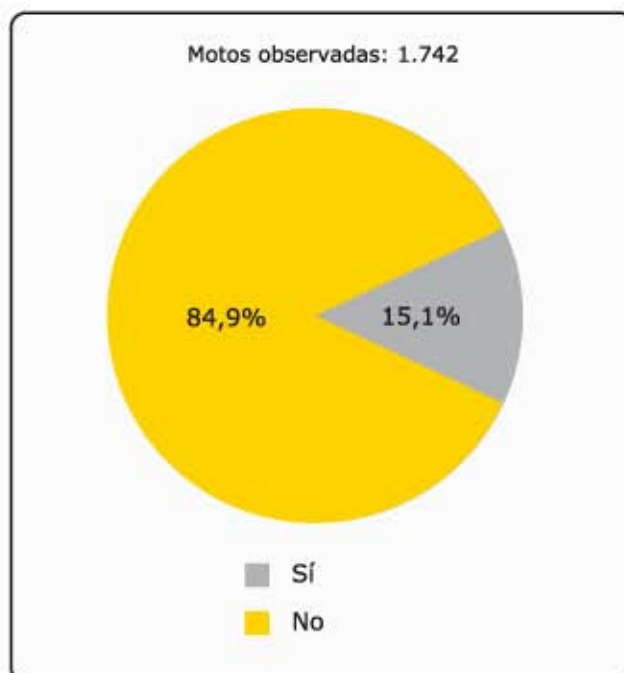
Conflicto: motoristas y resto de vehículos

Descripción: Se analiza si cuando hay congestión o coches parados por el semáforo, los motoristas adelantan invadiendo el carril de sentido contrario.

Riesgo generado: En caso que un vehículo venga en sentido contrario el riesgo de colisión frontal o por fricción lateral. De frente es más difícil calcular la velocidad de un vehículo y prever el tiempo que hay para protegerse.

Resultados: Porcentaje de motos que aprovechan el carril de sentido contrario para adelantar los vehículos que las preceden (datos tomados en la Plaza Isabel II y la Plaza Santo Domingo).

Valoración general: El 15,1% de los motoristas no dudan en circular en contra-dirección para ganar posiciones con el tráfico parado o lento.



C. CIRCULACIÓN EN ZIG-ZAG O ENTRE CARRILES

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

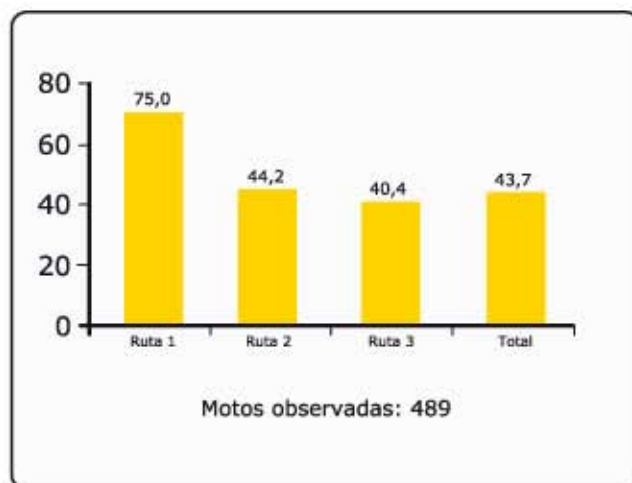
Descripción: Se estudia si los motoristas, con la voluntad de adelantar cuanto antes mejor o por conducta de circulación general, realizan una conducción en eslabon, zig-zags, circulando entre carriles, etc.

Riesgo generado: Circular alternando los carriles hace menos previsible al motorista por parte de los turismos, pues puede situarse en el ángulo muerto de visión del conductor. También, no respetar los carriles o cambiar a menudo de posición dificulta que el conductor tenga control de su entorno, tenga conocimiento de dónde se encuentran y qué se disponen a hacer los vehículos que lo rodean y, por tanto, pueda tomar las decisiones -como cambiar de carril o girar una esquina- en condiciones seguras. Existe, por tanto, un riesgo que la moto reciba un golpe y sufra una caída.

Resultados: Se contabiliza el porcentaje de motos que no respetan los carriles para circular respecto el total de motos que circulan por la calle.

Valoración general: El 43,7% de los motoristas realizan zigzag entre carriles al circular por las calles de Madrid. Las diferencias entre rutas son importantes, por lo que la configuración de la calle y el tráfico que soporta son factores que influyen en el comportamiento del motorista.

Valoraciones complementarias: En la ruta 1 es más habitual que los motoristas circulen en zig-zag debido a que existen menos cruces complicados y en gran parte del recorrido el volumen de vehículos es menor que en las otras rutas, especialmente en la parte que recorre la calle Alcalá y la Avenida de Marqués de Corbera.



D. DESOBEDECER EL SEMÁFORO CUANDO CAMBIA A FASE ROJA (MOTOS)

Conflicto: motoristas, peatones y resto de vehículos

Descripción: Cuando el semáforo cambia a fase roja (precedido de ámbar) las opciones son frenar, o acelerar y pasar.

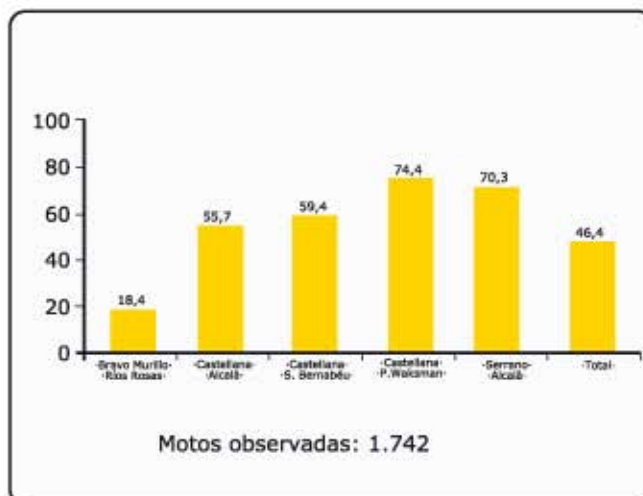
En este caso se miran las motos que cruzan el semáforo cuando éste ya está en rojo.

Riesgo generado: No respetar un semáforo conlleva el riesgo de choque fronto-lateral. Además, si para pasar se acelera, las consecuencias se ven agravadas por la mayor velocidad. También existe riesgo de que el semáforo para peatones se haya puesto ya en verde cuando llegue la moto y, por tanto, existe riesgo de atropello.

Resultados: Porcentaje de motos que llegando a un semáforo en transición de fase a rojo no paran.

Valoración general: El 46,4% de los motoristas que llegan a un semáforo en el cambio de fase opta por acelerar para pasar.

Valoraciones complementarias: La situación es sensiblemente mejor en el cruce de la calle Bravo Murillo con Ríos Rosas debido a que las motocicletas se aproximan al semáforo con precaución, puesto que los vehículos en la calle que cruza suelen arrancar prematuramente al haber buena visibilidad. En el Paseo de la Castellana y en la calle Serrano las mayores velocidades de circulación y tráfico intenso propicia que los motoristas intenten pasar aunque sea rojo por poco.



E. DESOBEDECER EL SEMÁFORO CUANDO CAMBIA A FASE ROJA (RESTO DE VEHÍCULOS)

Conflicto: motoristas, peatones y resto de vehículos

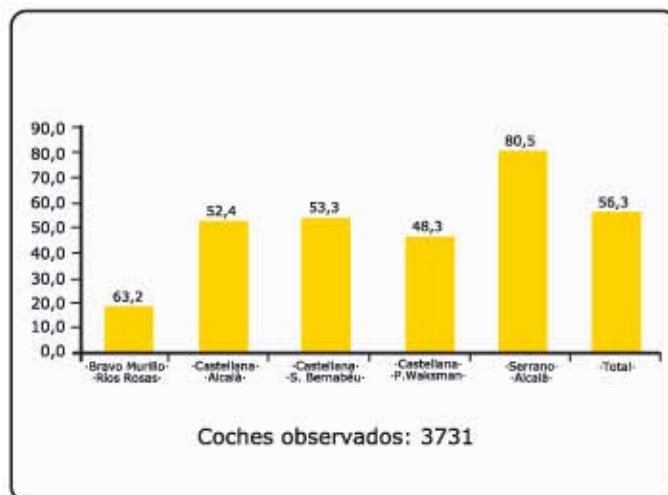
Descripción: Vehículos, excepto motos, que no se paran cuando el semáforo se pone rojo, o ámbar, y que aceleran para cruzar rápido.

Riesgo generado: Equivalente al apartado D.

Resultados: Porcentaje de vehículos que llegando a un semáforo en transición de fase a rojo no paran.

Valoración general: El 58,6% de los vehículos de cuatro ruedas tienden a intentar pasar antes que el semáforo se ponga rojo. El porcentaje es sensiblemente superior al de los motoristas, los cuales muestran mayor sensación de riesgo por esta práctica. Destaca el mayor respeto que tiene los taxistas ante esta situación.

Valoraciones complementarias: Los resultados distan de los de los motoristas especialmente en el cruce de la calle Bravo Murillo con Ríos Rosas, donde los vehículos de cuatro ruedas no tienen tanto respeto a los vehículos que puedan cruzar en perpendicular. La situación es especialmente grave en la calle Serrano en la glorieta con el cruce de Alcalá, en que 4 de cada 5 coches acelera cuando ve que el semáforo se pone rojo.



F. ARRANQUE PREMATURO ANTES DE QUE EL SEMÁFORO SE PONGA EN VERDE (TURISMOS)

Conflicto: motoristas, peatones y resto de vehículos

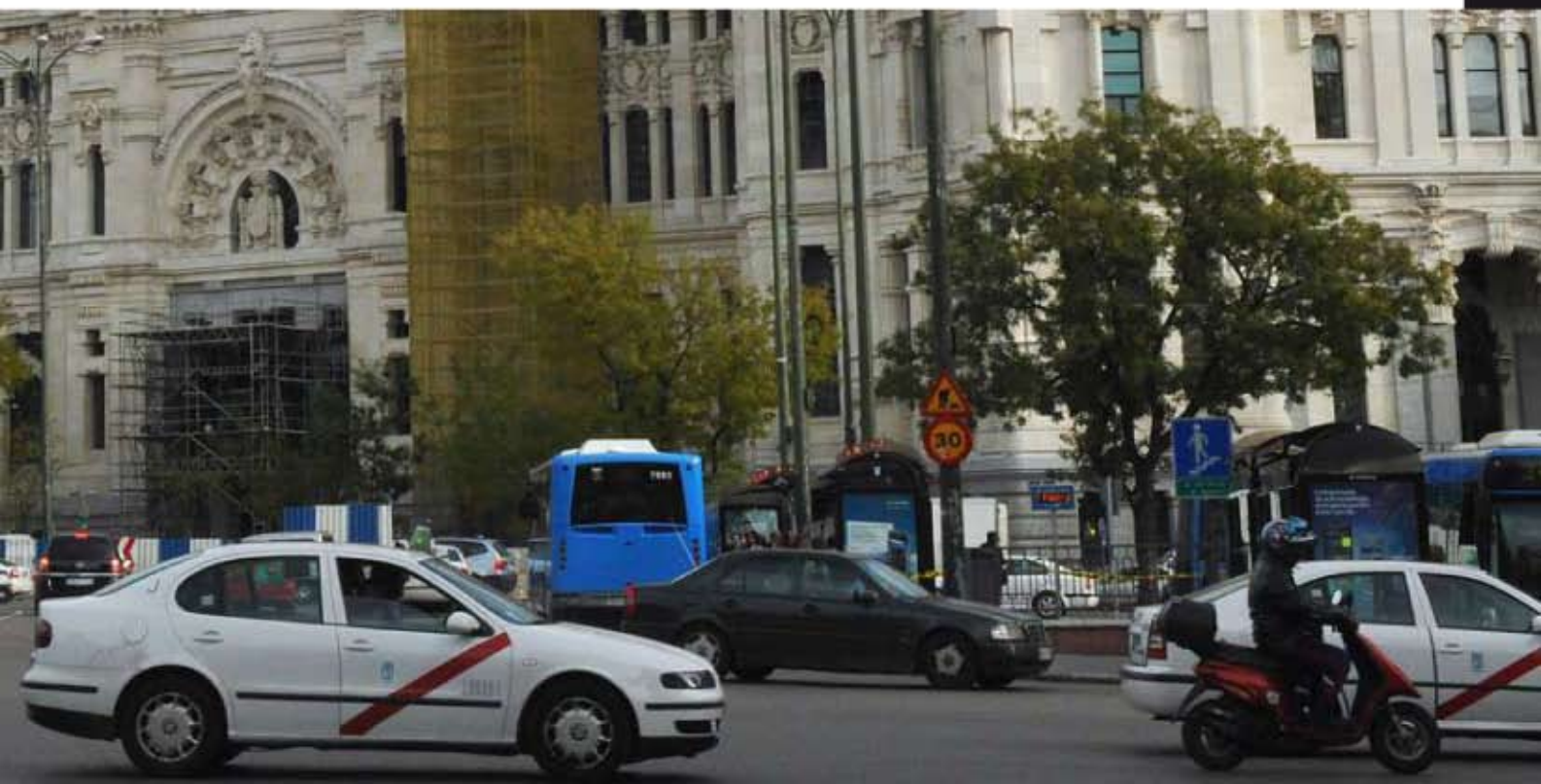
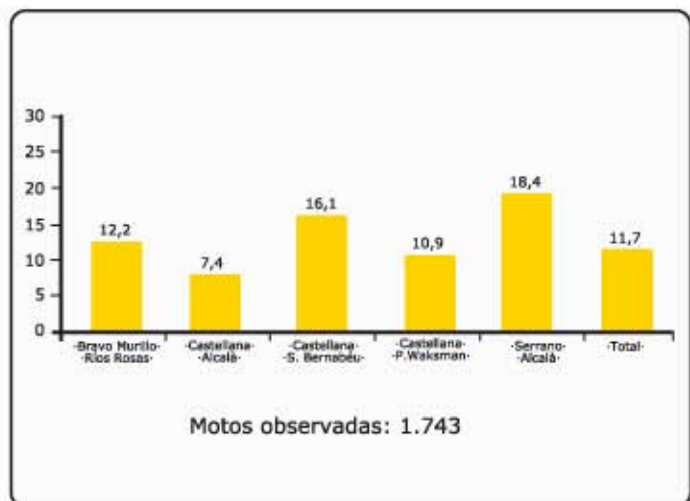
Descripción: Se estudia los motociclistas que arrancan antes de que el semáforo cambie a fase verde. Para este parámetro, se consideran solamente los motoristas situados en la primera línea de la parrilla.

Riesgo generado: Análogamente al riesgo de pasar un semáforo cuando ya ha cambiado a rojo cuando se viene en velocidad, arrancar antes de tiempo en un cruce puede generar choques fronto-laterales. También existe el riesgo que al arrancar antes de tiempo haya aún algún peatón cruzando la calle que no se haya visto y se produzca un atropello.

Resultados: Porcentaje de motos, las ubicadas en la primera fila de la parrilla, que se adelantan al cambio a verde del semáforo.

Valoración general: El 11,7% de las motos salen antes de lo permitido en un semáforo. No se observa un índice tan elevado como en el caso de acelerar cuando el semáforo cambia a rojo.

Valoraciones complementarias: el alto porcentaje de vehículos que siguen pasando cuando se les pone el semáforo rojo puede hacer que los motoristas que están esperando en la calle que cruza no tengan suficiente sensación de seguridad si salen muy rápido de un semáforo.



G. ARRANQUE PREMATURO ANTES DE QUE EL SEMÁFORO SE PONGA EN VERDE (TURISMOS)

Conflicto: motoristas, peatones y resto de vehículos

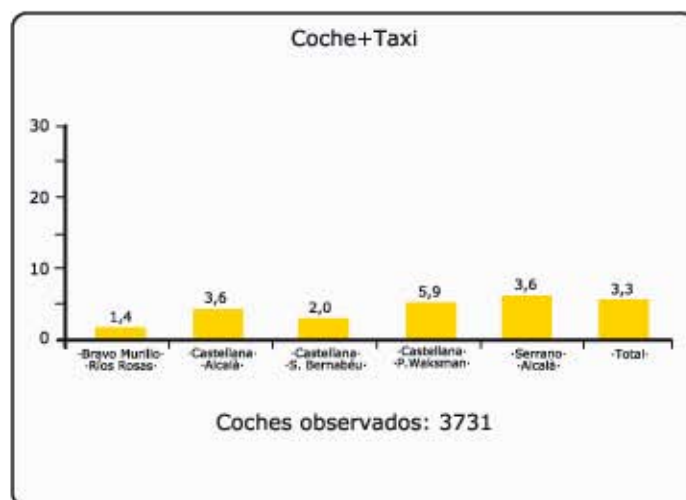
Descripción: Análogo al apartado F.

Riesgo generado: Análogo al apartado F.

Resultados: Porcentaje de vehículos de cuatro ruedas ubicados en la primera fila de la parrilla, que se adelantan al cambio a verde del semáforo.

Valoración general: A diferencia de pasar rápido el semáforo cuando se está circulando y éste se pone rojo, el conductor de coche no es tan inquieto a la hora de arrancar estando parado. El 3,3% de vehículos que se adelantan al verde del semáforo es, asimismo, un valor muy inferior al mismo caso de las motos.

Valoraciones complementarias: el alto porcentaje de vehículos que siguen pasando cuando se les pone el semáforo rojo puede hacer que los motoristas que estén esperando en la calle que cruza no tengan la suficiente sensación de seguridad si salen muy rápido de un semáforo.



H. NO RESPETAR UN CEDA AL PASO

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

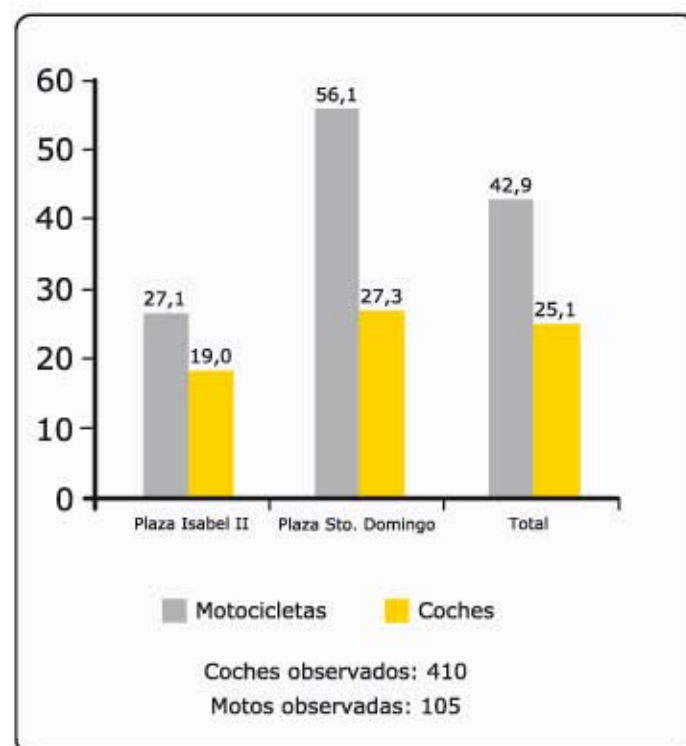
Descripción: Por prisa o por convencimiento de que no vienen vehículos, en los "ceda el paso" puede que no se aminore la velocidad o se asegure de que no viene nadie, como debería ser el caso.

Riesgo generado: Existe un riesgo de impacto fronto-lateral con otro vehículo, si un vehículo no respeta el "ceda el paso".

Resultados: Porcentaje de vehículos que no disminuyen la velocidad o no hacen muestras de fijarse si viene un vehículo en dirección perpendicular.

Valoración general: La motos son el vehículo que menos respeta la señalización de ceder el paso, el 43% respecto el 25% de los vehículos de 4 ruedas, más precavidos.

Valoraciones complementarias: en la Plaza de Santo Domingo, de configuración más lineal y con mayor visibilidad, esta situación se acentúa aún más. Se percibe que las motos tienden a incorporarse con una trazada más tangencial y por un lateral, por lo que esperan menos a que no pase ningún coche.



I. PEATONES CRUZANDO EN ROJO

Conflicto: motoristas y peatones

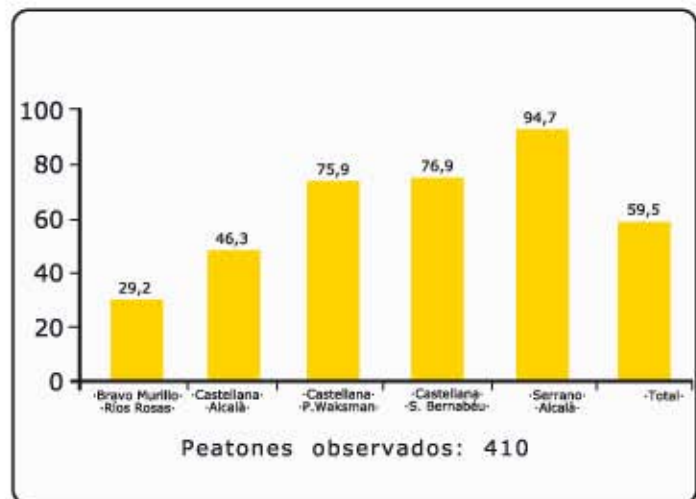
Descripción: El respeto de los peatones a los semáforos que les señalizan la prioridad de cruzar.

Riesgo generado: Que un peatón cruce cuando tiene su semáforo en rojo comporta riesgo de atropello. El peatón puede no fijarse en que viene una moto (o un coche), y a la vez ésta no tenga tiempo de frenar. El riesgo es tanto para el peatón como para el motorista, que normalmente se cae de la moto.

Resultados: En un paso de peatones semaforizado, porcentaje de peatones cruzan teniendo rojo.

Valoración general: 6 de cada 10 peatones que esperan en el semáforo, acaban cruzando en rojo, ya sea por el carril central o por alguno de los laterales (59,5%). Esta proporción aumenta considerablemente en los puntos del Paseo de la Castellana con Profesor Waksman y Santiago Bernabéu (la mayoría de los peatones cruzan en rojo en los laterales de la vía). La peor localización la encontramos en Serrano con Alcalá, debido a que existe muy buena visibilidad para los peatones y esto provoca que la mayoría de ellos acaben cruzando en rojo, a pesar de que se trata de una vía con elevada densidad de tráfico.

Valoración complementaria: En Madrid, como otras ciudades, muchos peatones interpretan su semáforo como una indicación más que como un elemento de obligatorio cumplimiento. Existe una variabilidad destacable en el porcentaje de peatones infractores que depende en gran medida de la configuración y visibilidad de la calle.



J. NO UTILIZACIÓN DE LOS INTERMITENTES (MOTOS)

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

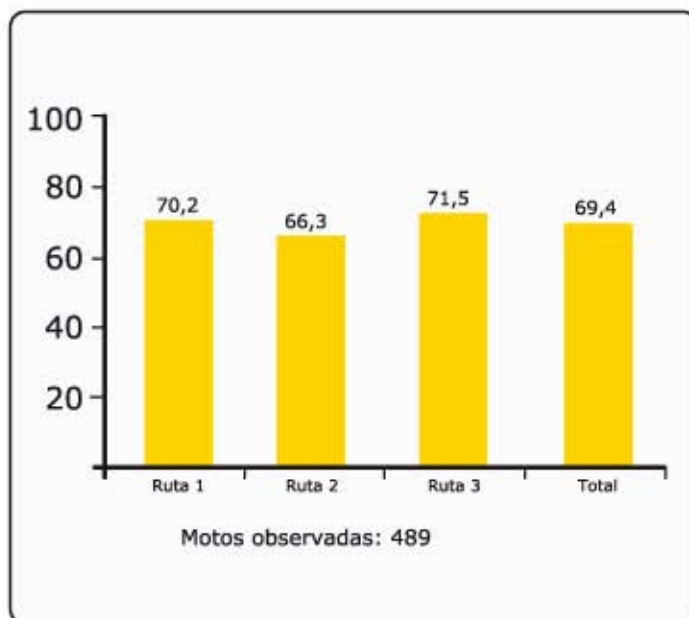
Descripción: Los motoristas que no señalizan los cambios de carril o los giros accionando los intermitentes, ya sea por la rapidez con que ejecutan los movimientos o por hábito.

Riesgo generado: No señalar un movimiento (cambio de carril o giro) puede generar confusión en el resto de usuarios que rodean al motorista, convencidos que la moto no variará su trayectoria, y puede acarrear un impacto si además el motorista no ha calculado bien el espacio de que dispone o circula distraído.

Resultados: Porcentaje de motos que realizan movimientos que deben ser señalizados y que no señalizan, respecto al total de motos que circulan.

Valoración general: Solo el 30,6% de los motoristas señalizan sus movimientos, una cifra muy baja por la importancia y obligatoriedad de esta maniobra.

Valoraciones complementarias: Las diferencias por rutas son mínimas, con lo que se puede inferir que es una problemática relacionada con el carácter o hábitos de los usuarios, más que de la configuración de la vía o estado del tráfico.



K. NO UTILIZACIÓN DE LOS INTERMITENTES (RESTO DE VEHÍCULOS)

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

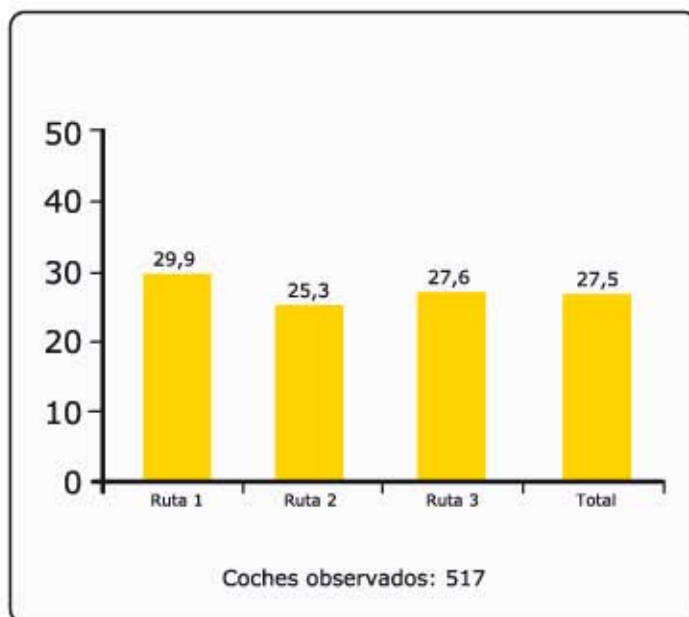
Descripción: El uso de los intermitentes por parte de los vehículos de cuatro ruedas.

Riesgo generado: Igual que en el caso de las motos, no señalar debidamente las maniobras puede conllevar un choque lateral con un vehículo que no ha podido prever el movimiento no señalado. Entre turismos puede generar un accidente leve, pero en caso de ser un choque con una moto, puede tener como consecuencia una caída de esta última que agrave las consecuencias.

Resultados: Porcentaje de turismos que realizan movimientos que deben ser señalizados, pero que no señalizan, respecto al total de turismos que circulan.

Valoración general: En el caso de los vehículos de cuatro ruedas, las cifras de indisciplina en el uso de intermitentes son esencialmente menores que para las motos, concretamente un 27,5% de los coches no señalizan sus maniobras de giro o cambio de carril. Con todo, es una cuarta parte del total, cifra nada despreciable si se considera que tiene lugar a la vez que el 69% de motos que no señalizan.

Valoraciones complementarias: Tampoco hay diferencias entre rutas, por lo que parece ser que también en los turismos se trata de un problema de malos hábitos adquiridos y no del tráfico o de la vía.



L. LUZ DE POSICIÓN NO ENCENDIDA

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

Descripción: Para aumentar su visibilidad, las motos deben llevar las luces de cruce encendidas.

Riesgo generado: Las motos, por su menor tamaño y rápidos movimientos laterales, tienen de por sí menos visibilidad frente a otros vehículos. Una moto o ciclomotor sin el piloto encendido puede ser no percibido por un peatón que quiere cruzar la calle, o por un turismo. Este riesgo aumenta considerablemente en condiciones nocturnas de visibilidad.

Resultados: Porcentaje de motos que circulan con las luz piloto apagada o fundida, respecto al total de motos observadas.

Valoración general: Es residual el número de usuarios que no llevan las luces encendidas (0,4%), lo cual indica unos niveles de conservación de las motos muy positivos.



M. NÚMERO INCORRECTO DE RETROVISORES

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

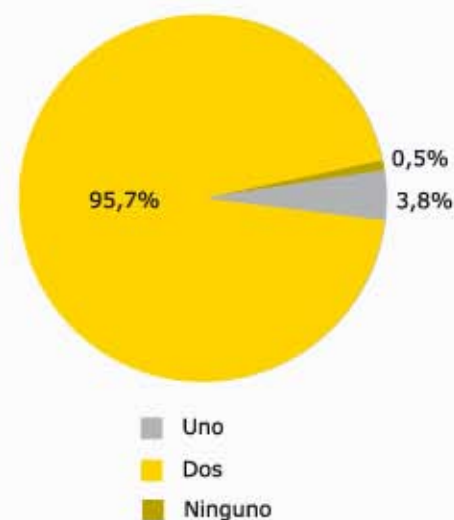
Descripción: Número de retrovisores con los que está equipada la moto.

Riesgo generado: Los retrovisores permiten visualizar los vehículos detrás, o en los laterales, teniendo un mayor control de la situación del tráfico. No disponer de uno o los dos puede dificultar la percepción de otros vehículos a la hora de girar, frenar, o cambiar de carril, con riesgo de choque posterior o lateral. También existe el riesgo de tener que dejar de mirar al frente para poder ver los laterales, situación que también genera un riesgo importante de colisión posterior con el vehículo que precede.

Resultados: Distribución porcentual del número de retrovisores que llevan las motos observadas.

Valoración general: El mantenimiento del parque de motos de Madrid es nuevamente alto en este parámetro, y sólo el 4,3% no lleva los recomendables 2 retrovisores, mientras que sólo el 0,5% no lleva el mínimo obligatorio de un retrovisor.

Motos observadas: 2390



N. REALIZAR ACTIVIDADES QUE SUPONGAN UNA DISTRACCIÓN

Conflicto: motoristas y resto de vehículos

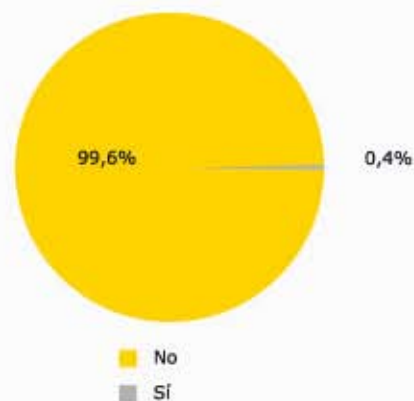
Descripción: personas que fuman o hablan por teléfono móvil mientras circulan

Riesgo generado: Fumar o usar el teléfono móvil son importantes fuentes de distracción, aumentan el tiempo de respuesta de un conductor en caso de emergencia. A su vez, aunque no sea de forma continuada, requiere el uso de una de las manos que, por tanto, hay que soltar del manillar de la moto. Esto produce una menor estabilidad y maniobrabilidad, así como una pérdida del control del accionador del freno.

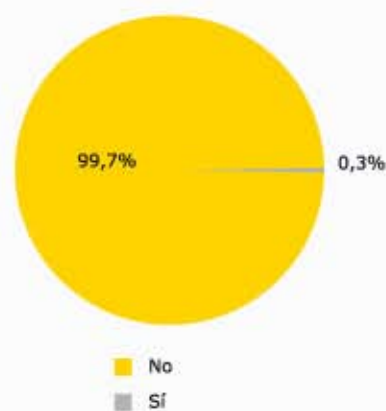
Resultados: Porcentaje de motoristas que fuman o hablan por teléfono mientras circulan, respecto al total de motoristas.

Valoración general: El porcentaje de acciones distractoras es muy bajo en ambos casos. Sin embargo hay que tener en cuenta que no se trata de acciones muy repetitivas en un trayecto en moto, y por ello estos datos puedan llevar a pensar que no se trate de índices preocupantes. El indicador más adecuado en este caso sería el porcentaje de motoristas que responden o emiten una llamada de móvil mientras conducen, o el porcentaje de motoristas fumadores que encienden un cigarrillo a lo largo de sus trayectos

Fumar mientras se circula (%)



Hablar por el móvil mientras se circula (%)



Motos observadas: 1847

Tabla resumen de las prácticas de riesgo que afectan a los V2RM

Giro de una esquina a velocidad excesiva.....	37,5%
Conducción en contra dirección en calles de doble sentido.....	15,1%
Conducción en zigzag entre carriles.....	43,7%
Saltarse un semáforo cuando pasa a fase roja (motos).....	46,4%
Saltarse un semáforo cuando pasa a fase roja (otros).....	58,6%
Arranque prematuro a la puesta en verde de un semáforo (motos).....	11,7%
Arranque prematuro a la puesta en verde de un semáforo (otros)	3,3%
No respetar un ceda el paso (motos)	42,9%
Cruzar un semáforo para peatones en rojo	59,5%
No utilización de los intermitentes (motos)	69,4%
No utilización de los intermitentes (otros)	27,5%
Luces de posición no encendidas	0,4%
Número de retrovisores incorrecto	0,5%
Distracciones: fumar	0,4%
Distracciones: móvil	0,3%

A modo de resumen, hay algunas prácticas de riesgo que destacan sobre las demás por su elevado índice de trasgresión de la normativa de circulación, o por el riesgo intrínseco que conllevan. Entre ellas, destaca que 7 de cada 10 motoristas (más de 90.000 motoristas madrileños) no señaliza sus movimientos, por un 27% de los vehículos de 4 ruedas. Esta práctica está relacionada con una causa de accidentalidad como es la realización de movimientos prohibidos que ha causado 1200 (5,8%) de los accidentes entre 2004 y 2009.

Otra práctica de riesgo evidente es el elevado grado de desobediencia a las fases semafóricas, tanto por parte de las motos como de los coches (46% y 58% de desobediencia a la fase roja del semáforo). Esta misma práctica ha sido causa de 808 accidentes (3,9% del total) durante el periodo analizado y la realizan hasta 60.000 motoristas en la ciudad.

Siguiendo con la comparativa entre frecuencia de trasgresiones y frecuencia de accidentalidad real, también es de destacar el papel de las distracciones, ya que según las observaciones realizadas un bajo porcentaje de motoristas fumaban o hablaban con su teléfono móvil mientras conducían (menos del 1%), pero las distracciones son claramente la primera causa de accidentalidad cuando hay una moto implicada (37,6% o más de 7.700 accidentes en 6 años). Obviamente existen numerosas otras fuentes de distracción, cognitivas y no cognitivas, aunque parece ser que las no cognitivas (aquellas que implican realizar alguna tarea aparte de la conducción) no influyen demasiado. Es también posible, que las distracciones no únicamente se produzcan por parte del motorista sinó que puede estar jugando un papel importante la distracción del conductor de un coche que no percibe adecuadamente los movimientos de un motorista en su entorno.



Conclusiones y recomendaciones

En esta última sección del documento se recogen las principales conclusiones del estudio. Asimismo, se pone especial énfasis en las implicaciones derivadas del análisis estadístico, así como en una síntesis de recomendaciones que pueden ayudar a la reducción de la siniestralidad de las motocicletas en la ciudad de Madrid, o en todo caso, a la minimización de los daños derivados de dicha siniestralidad

Conclusiones

Caracterización de los conductores de moto

- La conducción de V2RM en Madrid es un fenómeno dominado abrumadoramente por la población masculina: 92% de los conductores, por un 8% de mujeres. Por edades el segmento mayoritario entre los hombres es el de 25-49 años, mientras que entre las mujeres, el segmento mayoritario se sitúa entre los 25 y 34 años.
- La media de años de experiencia entre los motoristas madrileños es de 12,6 años, incluyendo un 44% de motoristas que superan los 10 años de experiencia. Por otro lado, existe un 15% de usuarios (20.000 motoristas, aproximadamente) de reciente incorporación a la moto, con menos de 2 años de experiencia. A medida que aumentan los años de experiencia, aumenta también el uso de motos de mayor cilindrada.
- Entre los usuarios de grandes cilindradas, además del obligatorio permiso A (y recientemente el A2), destaca que más de un 90% también dispone de permiso B, por lo que mayoritariamente se trata de personas que combinan el uso de coche y moto. Menos de un 10% pues, son motoristas a tiempo completo.
- Está muy generalizado el uso de equipamiento de protección, con una amplia mayoría usando casco, guantes y chaqueta. Incluso otros equipamientos importantes como pantalones o botas, superan el 40% de uso.
- El parque tiene una antigüedad de 5,5 años de media, siendo el parque de las motos de 50 a 125cc el más moderno de todos, con 4,5 años de media. El 68% de las motos tiene menos de 4 años.
- El 57% de los motoristas utilizan su moto para ir a trabajar o a estudiar (movilidad obligada). A este hecho se suma que solamente un 15% de motoristas restringe el uso de su moto a los meses de clima más favorable (primavera y verano). Ambas cifras ponen de manifiesto la plena integración de este modo en el mix de transporte de la ciudad.
- La intensidad de uso también es considerable, pues un 47% de los motoristas realizan más de 3 viajes de media diaria.

Accidentalidad

- En 2007 se alcanzó el número máximo de víctimas del periodo analizado (3.900 víctimas), habiéndose reducido desde entonces hasta 3.300 en 2009, lo que representa un promedio de 9 víctimas diarias en accidentes de moto.
- En cuanto a las víctimas de mayor severidad (graves y mortales), también se alcanzó un pico en 2007 (407 víctimas graves o mortales), situándose en 2009 en 376 víctimas graves o mortales (una diaria).
- En comparación con los turismos, durante el periodo 2004-2009 el riesgo de sufrir lesiones graves en moto ha sido 16 veces superior.
- Por géneros, el riesgo de las mujeres conductoras es inferior al de los hombres conductores, tanto en moto como en coche. Las mujeres motoristas tienen un riesgo 14% inferior a los hombres motoristas. En turismos, las mujeres tienen un riesgo 58% inferior a los hombres.
- Por edades, la tasa de riesgo de los/las motoristas entre 16 y 35 años está por encima de la tasa de riesgo de 35 a 65 años. La tasa de riesgo más alta por edades se da entre los 25 y los 34 años.
- Si se atiende a las variables género y edad de forma simultánea, se observa que las mujeres jóvenes de 16 a 24 años son las que tienen mayor riesgo (aunque las bajas cifras de población de este segmento puedan estar distorsionando este dato).
- Siguiendo en el análisis simultáneo de genero-edad, los hombres entre 25 y 34 años tienen un riesgo muy superior a las mujeres del mismo tramo de edad. Sin embargo, a partir de los 35 años el riesgo es idéntico para hombres y mujeres y tiende a la baja.



- Por permisos, los motoristas que han seguido una formación específica de moto y han obtenido un permiso (A1, A2, o A) tienen un riesgo inferior comparado con los motoristas que han accedido al uso de motos (hasta 125cc) a través de la convalidación del permiso B con 3 años de experiencia.
- De los 21 distritos que tiene Madrid, solamente 3 acumulan el 30% de las víctimas de accidente de moto: Chamartín, Salamanca y Centro, por este orden.
- La causa más frecuente de la accidentalidad en la que se ha visto implicada una moto es la distracción del conductor (no necesariamente el conductor de la moto) con un 37% de los casos. Le sigue a mucha distancia el no respetar las preferencias de paso con un 9% de las causas de accidente, y realizar movimientos prohibidos con un 6% de las causas.
- En un 60% de los todos los accidentes con víctimas interviene un factor que facilita su materialización (causa mediata). En estos casos, el alcohol está identificado como causa mediata en un 46% de los accidentes, seguido de la visibilidad reducida con un 8% de los accidentes.
- El alcohol tiene un efecto determinante sobre los accidentes más graves, puesto que en el 50% de estos accidentes graves se dieron alcoholemias positivas, mientras que en el resto de accidentes (leves o sin víctimas) hubo un 38% de positivos. Falta determinar las alcoholemias positivas cuando no hay accidente (las realizadas aleatoriamente), pero los indicadores habituales suelen estar por debajo del 10% en motos en zona urbana.
- Los fines de semana hay, en promedio, 5 víctimas menos que entre semana. Sin embargo, los fines de semana los accidentes que ocurren son más graves que entre semana (15% en fin de semana, por 10% entre semana).
- En cuanto a las franjas horarias, en horario diurno (de 8h a 19h) tiene lugar el 70% de las víctimas, mientras que de 20h a 7h tiene lugar sólo el 30% de las víctimas. Este patrón es similar al de las intensidades de tráfico. Sin embargo, en franja nocturna los accidentes que ocurren suelen ser más graves, con un máximo a las 06h, cuando el 20% de los accidentes son graves, comparado con las 09h, cuando el 8% de las víctimas son graves.
- Los motoristas que reconocen haber sido sancionados más veces, también son los que han tenido más accidentes en el pasado, por lo que este indicador puede utilizarse como medida de prevención de accidentes ante futuros infractores.
- Algunos factores que se presentan de forma recurrente en los accidentes graves de moto son: accidentes con pasajeros lesionados (más gravemente que los conductores), colisiones múltiples, mala visibilidad (no meteorológica) y altas tasas de alcoholemia.
- La accidentalidad de motos representa para la ciudad de Madrid un coste social cuantificable en 105 millones de euros, siendo la mitad atribuible a los 376 víctimas graves y mortales, y la otra mitad atribuible al constante goteo de víctimas leves (3.000 sólo en

Análisis de las prácticas de riesgo

· Existe un alto grado de incumplimiento en los semáforos al entrar éstos en fase roja, pues un 46% de las motos y un 58% de los turismos cruzan una vez ya se ha puesto el semáforo en rojo. Por otro lado, los vehículos que arrancan antes de ponerse el semáforo verde son menos, un 11% las motos y un 3% los turismos.

· Otro aspecto de incumplimiento generalizado es la señalización de movimientos con los intermitentes. Esta importante acción para prevenir situaciones de riesgo, se incumple en el 69% de las motos observadas, y en el 27% de los turismos observados.

· Otras prácticas que pueden dar pie a situaciones de riesgo, son la no obediencia a las preferencias de paso (43% de las motos), la circulación en zigzag (44% de las motos), o los giros a velocidad excesiva (37% de las motos).

· Otras fuentes de riesgo muy evidentes como la distracción que implica fumar o hablar con el teléfono móvil mientras se conduce la moto han sido observadas con muy baja frecuencia.



Recomendaciones

A. CAMPAÑA DE SENSIBILIZACIÓN SEGMENTADA SEGÚN FACTORES Y POBLACIÓN DE RIESGO

Los resultados confirman que el grupo de género más afectado por la accidentalidad en general, y en concreto en vehículos a motor de dos ruedas, son los hombres, aunque seguidos a poca distancia por las mujeres. Además, en el caso de los hombres, la incidencia de la accidentalidad es superior proporcionalmente en todas las franjas de edad a la del grupo de las mujeres, con la única excepción de las mujeres jóvenes. Ante estos resultados, parece prioritario dirigir las campañas de sensibilización y concienciación a los hombres de todas las edades y segmentar los mensajes de acuerdo con los perfiles y los factores de riesgo detectados en este estudio. A continuación, se especifican las características que deben cumplir los tres principales vectores de la campaña: motivos (cuál es el mensaje), colectivos (a quién se dirige el mensaje) y zonas (a dónde se dirige el mensaje).

motivos	colectivos	zonas o distritos
alcohol	hombres entre 15 y 50 años	Chamartín
distracciones	mujeres entre 15 y 50 años	Salamanca
respeto semáforos rojos	usuarios con permiso B	Centro
señalizar movimientos	usuarios sancionados	Chamberí
uso nocturno/ fin de semana	usuarios de Madrid/ otros municipios	Ciudad lineal
visibilidad	pilotos/pasajeros	Tetuan

B. GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS: CREACIÓN DE UN GRUPO DE MEJORA DE LA INFRAESTRUCTURA PARA MOTOCICLISTAS

Aun con la conocida falta de protección del usuario de un vehículo de dos ruedas a motor, y la dificultad de que la infraestructura pueda amortiguar una caída, es factible una reducción de los accidentes y de las víctimas a través de una mejor gestión de las infraestructuras existentes. Dado que es necesario encontrar soluciones para cada caso concreto que se analiza, se recomienda la creación de un grupo de mejora en la gestión de la infraestructura centrado en la seguridad de las motocicletas. Los objetivos del grupo de trabajo incluyen:

- Gestión de cruces: con mejoras de semaforización (rojo-ámbar-verde; peatones), visibilidad de los peatones y del tráfico que cruza, cámaras detectoras de desobediencia de semáforo en rojo y cámaras detectoras de giro indebido)
- Obras: exigencia de los parámetros mínimos de señalización de toda obra que afecte a la circulación.
- Deficiencias graves en el pavimento: auditoría continuada para detectar problemas en el asfalto que puedan afectar a los motociclistas.
- Eliminación de obstáculos rígidos prescindibles: iluminación en calzada, etc.
- Establecimiento de un canal permanente de comunicación "Vía Directa" con los usuarios de V2RM para que alerten de posibles peligros para su conducción.



C. DESARROLLO Y AJUSTE DE POLÍTICAS ESPECÍFICAS PARA LA REDUCCIÓN DE LOS ACCIDENTES DE MOTO Y CICLOMOTOR

- Discriminación del coste de las sanciones: aumentar el coste de las sanciones de más alto riesgo y disminuir el coste de las sanciones de menor riesgo (sin anular ninguna de las sanciones existentes, ni crear nuevas).
- Formación de conductores de ciclomotor y "B+3": igualar las pruebas prácticas requeridas para la obtención del permiso de ciclomotor a las pruebas prácticas de motocicleta, de forma que también se incluya la prueba de circulación en vía urbana abierta al tráfico.
- Por otro lado, el elevado riesgo de los usuarios con permiso de circulación "B+3" sugiere plantear el estudio de esquemas formativos para estos conductores.
- Predicción de individuos en riesgo de accidente a raíz de las infracciones y sanciones: la encuesta a los usuarios de moto ha permitido constatar que el número de multas recibidas es un buen instrumento para predecir el número de accidentes que sufre un conductor de motocicleta y, por lo tanto, la utilización de esta información permite identificar a los usuarios que potencialmente estarán en riesgo de sufrir accidentes en motocicleta.
- Posible reforma del catálogo de puntos del permiso: los usuarios que han recibido multas por desobedecer semáforos en rojo son los que tienen más accidentes en comparación con los demás usuarios que han recibido otro tipo de multas; por lo tanto, se propone estudiar la reforma del catálogo de pérdida de puntos del permiso de conducir para los conductores de vehículos (de dos y de cuatro ruedas) que sean sancionados por desobedecer los semáforos que estén dotados de cámara de detección automática, en cruces de especial riesgo en zona urbana.

6. Conclusiones y recomendaciones

RACC



Accidentalidad
de motocicletas
en zona urbana

MADRID
2004-2009

ANEXO:

METODOLOGÍA

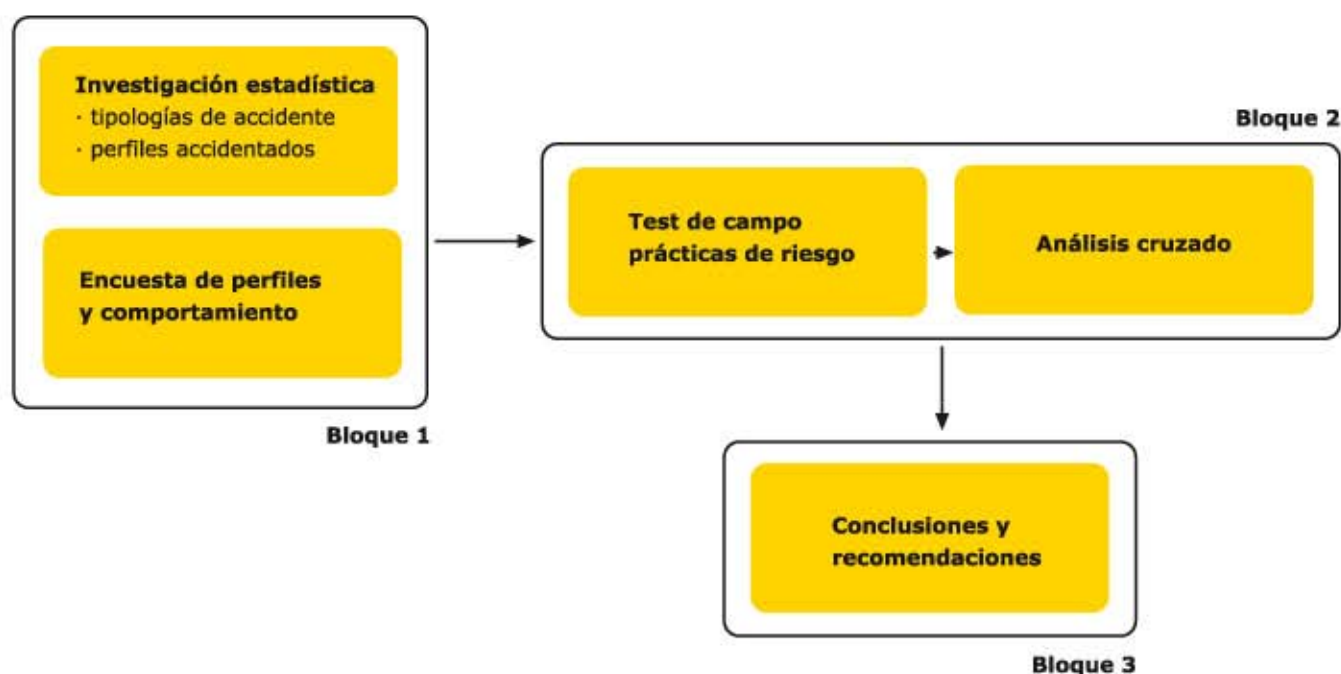
Metodología

El estudio sobre la accidentalidad y las variables que la afectan en la ciudad de Madrid, ha constado de tres líneas de investigación que se han considerado imprescindibles para obtener los datos que permitan alcanzar los objetivos planteados:

- I. Análisis estadístico de la accidentalidad
- II. Encuesta a usuarios de motos y ciclomotores
- III. Test de conductas de riesgo

Las razones para abordar no sólo el lógico análisis de la base de datos de accidentalidad de la Policía Local, sino también dos fuentes adicionales de datos tomados ad hoc, se basan en la necesidad de conocer no sólo los patrones de la accidentalidad, sino también en la necesidad de conocer otras variables que expliquen la movilidad en motocicleta pero que no figuren en la base de datos de accidentes (por ejemplo, la cantidad de viajes semanales o el motivo del uso de la motocicleta). De esta forma, a través de un posterior cruce de datos, es posible comprobar cómo se relacionan los patrones de accidentalidad con los patrones de movilidad, lo que da pie a la creación de indicadores novedosos que aportan información aprovechable para alcanzar los objetivos del estudio.

El cuadro inferior muestra el esquema metodológico seguido donde se muestran las sucesivas etapas del análisis, que incluyen el cruce de las variables



Bloque 1: Investigación estadística de los accidentes

La investigación estadística realizada sobre la base de datos de accidentes de la Policía Municipal tuvo lugar entre los meses de septiembre y noviembre de 2010, y se basa en dos partes diferenciadas: por un lado, se realizó una descripción de los accidentes, sus causas y sus determinantes (fundamentalmente alcohol, drogas y exceso de velocidad). Por la otra, se realizó un análisis inferencial sobre los determinantes de la concentración espacial de accidentes de motocicleta. De forma desagregada, los siguientes parámetros han sido analizados en la primera parte:

- Evolución y principales características de los accidentes en motocicleta
 - Evolución de las víctimas
 - Localización de las víctimas por distritos
 - Índices de riesgo por género, edad y permiso
 - Gravedad de los accidentes
- Las causas de los accidentes
 - Distribución de causas
 - Distribución de causas: los peatones
 - Causas y gravedad
- Otros factores: estacionalidad, alcohol y estado del tiempo
 - La estacionalidad (diaria y semanal)
 - El papel del alcohol
 - El papel del estado del tiempo

La segunda parte de la investigación estadística consistente en una explotación inferencial de la base de datos ha constado de un análisis paramétrico a través de regresiones spline, además de la aplicación de métodos estadísticos y no paramétricos a través de un modelo de regresión logístico ordenado de los datos de accidentalidad, que ha usado variables demográficas (edad, sexo), geográficas (tipo de vía, distrito), de tipo de vehículo (moto, ciclomotor, marca), de infraestructura (ancho de carriles y estado del pavimento), de tráfico (fluidez, vehículos implicados) y de otras variables, como el estado del tiempo o la presencia de alcohol o el exceso de velocidad. Mediante este estudio inferencial se han obtenido importantes conclusiones respecto a los accidentes de motocicleta y a su gravedad. Finalmente, debe tenerse en cuenta, de cara a la lectura de los resultados del análisis de la accidentalidad, que la base de datos de la Policía Municipal está estructurada de tal forma que el vínculo entre las diferentes tablas de la base lo conforman los expedientes, y no es posible presentar las cifras en función del número de accidentes, sino en función del número de víctimas. Por lo tanto, se trabaja con una base que incluye datos del período 2004-2009, con cerca de 42.000 víctimas, de las que 20.000 son víctimas de accidentes de vehículos a motor de dos ruedas, entre ilesos, heridos leves, graves y mortales.

Bloque 2: Encuesta de perfiles y comportamiento

La encuesta realizada entre los meses de abril y junio de 2010 a 784 individuos de la ciudad de Madrid y de los municipios adyacentes (pues estos motociclistas también entran con sus vehículos en la ciudad) ha servido para obtener datos sobre las características principales de los usuarios de vehículos de dos ruedas en la ciudad de Madrid, independientemente de que éstos hayan sufrido o no un accidente de tráfico. Esta información es muy valiosa, pues ha permitido elaborar una fotografía general del conjunto de motoristas en la ciudad.

En consecuencia, se han obtenido respuestas para 784 personas sobre sus características sociodemográficas y sobre sus patrones de movilidad. Además, se dispone de información sobre el comportamiento de estos usuarios en la carretera y sobre el tipo y la cantidad de sanciones recibidas por los mismos. Finalmente, la sección de seguridad vial de la encuesta contiene información sobre el número de accidentes sufridos por cada individuo a lo largo de su vida como conductor de motocicleta.

El universo de estudio está compuesto por personas usuarias de ciclomotor o motocicletas en la ciudad de Madrid o alrededores de 16 o más años.



Para calcular las cuotas según cilindrada y origen del usuario se tomaron los datos de la comunidad de Madrid respecto al censo de ciclomotores y de motocicletas

(<http://www.madrid.org/desvan/AccionDatosTemamunicipal.icm?codTema=901043>).

Para desagregar las motocicletas por franjas de cilindrada se tomaron los datos que la DGT publica para el total de España, al no haberlos específicos para Madrid.

([http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad vial/estadistica/parque vehiculos/series historicas parque/series historicas parque 2008.pdf](http://www.dgt.es/was6/portal/contenidos/documentos/seguridad%20vial/estadistica/parquevehiculos/series%20historicas%20parque/series%20historicas%20parque%202008.pdf)).

Con estos datos se obtuvo la tabla de repartición de cilindradas para Madrid, y el resto de municipios del ámbito donde se llevaron a cabo las encuestas, y que se tomaron como representativos:

	ciclomotores <50cc	51cc/125cc	126cc/500cc	>500cc
Madrid	26%	28%	24%	21%
Fuenlabrada	37%	24%	21%	18%
Alcobendas	32%	26%	22%	20%
Pozuelo de Alarcón	23%	30%	25%	22%
Móstoles	35%	25%	21%	19%
Alcalá de Henares	32%	26%	22%	20%

Y a partir de estos datos se obtuvo la tabla definitiva con las cuotas por cilindrada y ámbito, y por tanto, el número de entrevistas a realizar en cada caso para que la encuesta fuera representativa.

Aunque la voluntad inicial era realizar el total de la encuesta vía telefónica asistida por ordenador (CATI), se detectó dificultad para encontrar usuarios de motos de ciertos perfiles y tras 178 entrevistas por teléfono válidas, pero muchas más de no válidas, se optó por proseguir realizando las entrevistas de forma presencial, método con el que se consiguieron las 606 que faltaban.

La recogida de la información se realizó a partir de un cuestionario semiestructurado entre el 13 de abril y el 25 de junio de 2010 con una muestra de 784 entrevistas válidas, teniendo como margen de error del conjunto de la muestra $\pm 3,57$ en el caso de máxima indeterminación ($p=q=50$), para un nivel de confianza del 95,5%.

Para cada una de las cilindradas, los márgenes de error son los siguientes:

Menos de 50 cc: $\pm 6,86$.

Más de 50 cc y hasta 125 cc: $\pm 6,77$.

Más de 125 cc y hasta 500 cc: $\pm 7,30$.

Más de 500 cc: $\pm 7,79$

El procedimiento de muestreo se ha llevado a cabo mediante un muestreo estratificado, con cuotas por municipio de residencia y cilindrada de la moto. Para analizar los datos globales, se ha reequilibrado la muestra elaborando un índice de ponderación que otorga a las entrevistas efectivamente realizadas según cilindrada el peso real que tienen en el universo. La distribución final de la muestra ha sido la que se detalla a continuación:

Cilindrada	Total	Madrid ciudad	Otros municipios
50cc o menos	213	161	52
más de 50cc y hasta 125 cc	218	170	48
más de 12cc y hasta 500 cc	188	135	53
más de 500cc	165	119	46
Total	784	585	199

Bloque 3: Test observacional de prácticas de riesgo.

Para detectar cuáles son las prácticas de riesgo más frecuentes entre los motociclistas en la ciudad de Madrid, independientemente de su incidencia en la accidentalidad, se ha procedido a realizar un test observacional de las actitudes de los motociclistas en la calle, dividido en dos partes: un test estático y un test dinámico a lo largo de 3 rutas preseleccionadas (ver imágenes de las rutas). El objeto del test es estudiar el comportamiento de los motociclistas relacionado con la movilidad en el ámbito urbano, la conducción, la disciplina viaria, etc., así como su convivencia con el resto de agentes implicados en la movilidad de una ciudad.

Hay una serie de comportamientos realizados por los agentes anteriormente descritos hacia la movilidad en moto que pueden ser motivo de incidencia o comportar problemas de convivencia. Estos comportamientos son los interesantes de observar y analizar, ver su frecuencia, qué o quién los genera y hasta qué punto la moto es protagonista o recibe las consecuencias. Los comportamientos que pueden conllevar situaciones de mala convivencia o incluso riesgo que se consideran interesantes de estudiar se han dividido en pruebas estáticas y dinámicas, como se describe a continuación:

- **Pruebas estáticas:** los observadores se sitúan en un punto fijo observando los comportamientos programados y su valor de referencia (total de vehículos, tiempo, etc.). Permiten observar comportamientos que se pueden producir por el propio diseño de la localización (calle, cruce, etc.).

- **Pruebas dinámicas en conducción:** Circulando en coche, los observadores cuentan los comportamientos programados y sus valores de referencia para una ruta predefinida. Permiten observar los comportamientos que se producen por el simple hecho de circular o interactuar en circulación con otros vehículos que no se pueden evaluar bien en una prueba estática, como el zigzag entre vehículos.

- **Pruebas dinámicas a pie:** los observadores analizan los comportamientos programados y sus valores de referencia en una ruta o área acotada definida que recorren a pie. Especialmente indicadas para observar comportamientos que se dan cuando no se está circulando (aparcamiento o estado del vehículo) y que no implican un comportamiento en la conducción

- **Franja horaria de evaluación:** Visto que uno de los condicionantes que más influyen en la conducción de los motoristas, pero también en el resto de modos de transporte, es la prisa para llegar al destino, las pruebas se han realizado a primera hora de la mañana (8h-10h). Por un lado, es la franja horaria de la gente que entra a trabajar para la que tiene una hora límite y, por tanto, la conducción en general puede ser más tensa, y por el otro, es cuando hay más movimiento y se realizan más observaciones por unidad de tiempo.

Para las pruebas estáticas relacionadas con la seguridad vial se han elegido vías en la que se concentran mayor número de accidentes, según datos extraídos de la base de datos de accidentes de la Policía Local. El elevado tráfico que soportan o la propia configuración de las vías o cruces pueden ser determinantes para que tenga lugar un accidente. Estas localizaciones se han tomado considerando que son escenarios donde la probabilidad de observar comportamientos que pueden derivar en riesgo es mayor.



Asesvio - Metodología

RACC



RACC

© 2011 Fundación RACC

Av. Diagonal, 687
08028 Barcelona
www.fundacionracc.es
fundacion@racc.es