



UVa

Grado en Criminología



Universidad de Valladolid

Facultad de Derecho

“Desarrollo de una base de datos en SPSS para la gestión de accidentes en la circulación rodada en el término de Estepona y análisis de informes estadísticos de puntos negros”.

AUTOR: D. Juan Antonio García Quero

TUTOR: Dra. D.ª Beatriz Sainz de Abajo

Valladolid, 24 de Junio de 2016



Desarrollo de una base de datos en SPSS para la gestión de accidentes en la circulación rodada en el término de Estepona y análisis de informes estadísticos de puntos negros

UVA



Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International (CC BY-NC-ND 4.0)



Reconocimiento - No comercial – Sin obra derivada

Información para visitantes:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
Desarrollo de una base de datos en SPSS para la gestión de accidentes en la circulación rodada en el término de Estepona y análisis de informes estadísticos de puntos negros by Juan Antonio García Quero is licensed under a Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 4.0 Internacional License.

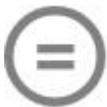
- ✓ Usted es libre de copiar, distribuir y comunicar públicamente esta obra **bajo las siguientes condiciones:**



Reconocimiento (Attribution): en cualquier exploración de la obra autorizada por la licencia hará falta reconocer la autoría.



No comercial (Non commercial): la exploración de la obra queda limitada a usos no comerciales.



Sin obras derivadas (No derivate Works): la autorización para explorar la obra no incluye la transformación para crear una obra derivada.



CONVOCATORIA: JUNIO 2016

TÍTULO:

Desarrollo de una base de datos en SPSS para la gestión de accidentes en la circulación rodada en el término de Estepona y análisis de informes estadísticos de puntos negros.

AUTOR: D. Juan Antonio García Quero.

TUTOR: Dra. D^a. Beatriz Sainz de Abajo.

COMISIÓN EVALUADORA:

PRESIDENTE: Dra. D^a Beatriz Sainz de Abajo

SECRETARIO: Dr. D Miguel López Coronado Sánchez Fortún

VOCAL: Dra. D^a Isabel de la Torre Díez

SUPLENTE 1º: Dr. D Carlos Gómez Peña

SUPLENTE 2º: Dr. D Jesús Poza Crespo

SUPLENTE 3º: Dra. D^a María García Gadañón



RESUMEN:

Estepona es un municipio costero de la provincia de Málaga, con una población censada de 75.000 habitantes que se triplica en época estival. En el presente Trabajo de Fin de Grado se realiza un estudio profundo sobre los diversos accidentes de circulación en la localidad de Estepona. Se contemplan diversas variables como pueden ser: hora del accidente, día de la semana en el que sucede, causa que lo provoca, resultado del mismo o lugar del accidente, con el objeto de determinar posibles puntos negros o tramos de concentración de accidentes y dar solución a los mismos.

La herramienta que utilizaremos para determinar con las diversas inferencias las numerosas hipótesis es el software estadístico SPSS. Se detalla paso a paso la incorporación de los datos recabados de la Jefatura de Policía Local de Estepona en formato Excel al programa SPSS, la armonización de datos en el sistema y las diferentes herramientas de cálculo que posee. SPSS nos muestra una visión estadística de los problemas existentes en diversos puntos de la localidad. Utilizando las correlaciones entre las diversas variables, se localiza la probabilidad estadística más destacada a corregir para la prevención de los mismos.

Con los resultados obtenidos en el Trabajo, se hace una comparativa breve con las estadísticas publicadas en la página oficial de la Dirección General de Tráfico y el Instituto Nacional de Estadística, y por último, una mención de las campañas de concienciación realizadas por la DGT.

Este estudio ayudará al Plan de Seguridad Vial y Calmado de Tráfico realizado en Estepona, junto con las últimas modificaciones de la Ley de Seguridad Vial y sus Reglamentos recientemente aprobados, a transformar los hábitos y costumbres de los usuarios de la vía, en conductas que lleguen a una mejor movilidad sostenible y así reducir o eliminar el número de víctimas en la circulación rodada.



ABSTRACT:

Estepona is a coastal town in the province of Malaga, with a registered population of 75,000 that triples in summer. This end of degree Project is based on an in-deph study of various traffic accidents in Estepona town. In order to determine possible black spots or identify accident concentration sections, various key points have been taken into account such as: time and place of the accident, day of the week it happened, causes and final consequences. At the same time, this case study will help to provide a suitable solution to prevent road accidents going forward.

SPSS statistical software has been used for this study to determine the general implications involved into the diverse of numerous hypotheses. The software details step by step the incorporation of the data gathered by local police station of Estepona in Excel format, harmonization of data and system calculations tools. The software shows statistical information about the current road accident problems in different points of town. Using different correlations between the different variables, the most statistical probability is identified to correct the prevention thereof.

With the results obtained in the study, a brief comparison is made between the statistics published on the official website of the national traffic department and the National Institute of Statistics, and finally a mention of accident awareness campaigns carried out by the DGT.

This study will help towards road safety and traffic calming in Estepona, combined with the latest amendments of Road Safety Act and its recently approved regulations. This will transform the habits and behavior of road users in order to reach increased mobility and to reduce or eliminate the current number of accident victims.



PALABRAS CLAVES:

Accidentes de tráfico, Puntos negros, Calmado de tráfico, Análisis estadístico, SPSS.

KEYWORDS:

Traffic accidents, Black spots, Traffic calming, Statistic analysis, SPSS.

Agradecimientos:

Este proyecto fue posible gracias a la colaboración de la Jefatura de Policía Local de Estepona (Málaga), la cual nutre con fundamento este trabajo, gracias a sus bases de datos actualizadas y realizadas minuciosamente. Gracias a la labor de todos los integrantes de la plantilla de la Jefatura de Estepona, por el magnífico trabajo de campo que realizan.

Agradecer a mi tutora Dra. D^a. Beatriz Sainz, el compartir los conocimientos y la experiencia que presenta en la materia del software SPSS, y su constante seguimiento para la mejor funcionalidad de este trabajo.

Por último, agradecer a mi mujer la paciencia y el apoyo incondicional que me presta día a día para cumplir mis metas profesionales.



Desarrollo de una base de datos en SPSS para la gestión de accidentes en la circulación rodada en el término de Estepona y análisis de informes estadísticos de puntos negros

UVA



ÍNDICE:

1. INTRODUCCIÓN.	12
1.1 Motivación del Trabajo de Fin de Grado.	13
1.2 Objetivos del Trabajo.	14
2. ESTADO DEL ARTE.	15
3. METODOLOGÍA Y DESARROLLO.	17
3.1 Muestra de origen: base de datos policial.	17
3.2 SPSS: Software informático estadístico	22
3.3 Desarrollo y trabajo de campo.	24
3.3.1 Inicio de programa SPSS.	25
3.3.1 Armonización de datos en SPSS.	28
3.3.1 Descripción de la pestaña Vista de variables.	30
3.3.4 Estudio de interés policial.	41
3.3.5 Estudio de Contingencia.	51
3.3.6 Tramos de concentración de accidentes (Posibles Puntos Negros).	56
3.4 Dirección General de Tráfico.	59
4. CONCLUSIONES	61
BIBLIOGRAFÍA.	71



ÍNDICE DE FIGURAS:

Figura 1. Base de datos de accidentes de la Jefatura de Policía Local de Estepona.	18
Figura 2. Columna F que determina la hora del accidente.....	19
Figura 3. Se añade la columna G donde determina el Tipo de Accidente que se produce.	20
Figura 4. Se incluye la columna H donde se refleja el lugar exacto del accidente.	22
Figura 5. Software IBM SPSS Statistics Versión 20.....	24
Figura 6. Ventana de inicio para abrir un documento nuevo o uno ya existente.	25
Figura 7. Selección del tipo de archivo para visualizar y abrir.	26
Figura 8. Apertura de origen de datos Excel.....	27
Figura 9. Importación de datos a SPSS. Vista de Datos.	29
Figura 10. Vista de variables.....	30
Figura 11. Vista de Variables, Columna Tipo, desplegable Tipo de Variable.	31
Figura 12. Columna Etiquetas, Vista de Variables.....	33
Figura 13. Columna de Valores. Ventana “Etiquetas de Valor”. RESULTADO.	34
Figura 14. Etiquetas de Valor. DÍA.	35
Figura 15. Etiquetas de Valor. DISTRITO.....	36
Figura 16. Etiquetas de Valor. TIPO DE ACCIDENTE.....	37
Figura 17. Vista de Datos. Vista general que determina los valores asignados a cada variable.....	38
Figura 18. Valores perdidos.	39
Figura 19. Columna Medida: escala, ordinal y nominal.	41
Figura 20. Analizar (Media aritmética, Mediana y Moda).	43
Figura 21. Frecuencias. (V. Resultado) y Figura 22. Frecuencias estadísticas (V. Resultado).	44
Figura 23. Media aritmética, mediana y moda de la variable RESULTADO.....	45
Figura 24. Frecuencias (V. Día) y Figura 25. Frecuencias Estadísticas.....	47
Figura 26. Media aritmética de la variable DÍA.	47
Figura 27. Media aritmética, mediana y moda de la variable DISTRITO.....	48
Figura 28. Histograma de la variable Lugar de Accidente.....	49
Figura 29. Media aritmética, mediana y moda de la variable TIPO DE ACCIDENTE.....	50
Figura 30. Tabla de Contingencia.....	52
Figura 31. Selección de variables para la Tabla de Contingencia.....	53
Figura 32. Visor de resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Tipo de Accidente).	54
Figura 33. Visor de Resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Resultado de Accidente).....	55
Figura 34. Visor de Resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Día de la Semana).	55
Figura 35. Avenida Andalucía cruce con calle Ibiza.	62
Figura 36. Avenida Andalucía cruce con calle Terraza.	63
Figura 37. Señal vertical poco visible.....	64



Figura 38. Avenida España nº 70 al 82.	65
Figura 39. Paso de peatones elevado.	66
Figura 40. Simon Lighting, iluminación de pasos de peatones.	67
Figura 41. Avenida Litoral, rotonda Centro Comercial Carrefour (dirección Málaga).	68
Figura 42. Avenida Litoral, rotonda Centro Comercial Carrefour (dirección Cádiz).	69
Figura 43. Lámpara de led solar.	69
Figura 44. Flecha de dirección obligatoria de led solar.	70

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1. TCA en Avenida Andalucía.	57
Tabla 2. TCA en Avenida España.	57
Tabla 3. TCA en Avenida Libertad.	58
Tabla 4. TCA en Avenida Litoral.	58
Tabla 5. TCA en Calle Terraza.	58
Tabla 6. TCA en Parking Carrefour (Avenida Litoral).	59



1. INTRODUCCIÓN.

Un gran porcentaje de accidentes de circulación, una vez analizados, se comprueba que podrían haber sido prevenidos. En la mayoría de ellos está presente una negligencia humana como puede ser alcohol, drogas, teléfono móvil, velocidad, descuido, etc.

Remontándonos a décadas pasadas, la Seguridad Vial ha sido una cuestión de alarma social de primer orden, ya que tanto el coste sentimental y/o económico de las familias, como las reparaciones e indemnizaciones por parte del Estado, han sido cuantiosos.

La Dirección General de Tráfico (en adelante DGT), a través de las organizaciones internacionales, centra todos sus argumentos en lo que llama **Visión 0**¹, donde se establece una responsabilidad compartida con las distintas entidades y administraciones para prevenir o disminuir los accidentes de tráfico (Tráfico, 2010).

El Excmo. Ayuntamiento de Estepona asume esa responsabilidad compartida de Visión 0, ante la accidentalidad en las vías del término municipal. Los distintos organismos internacionales, estatales, autonómicos y locales, elaboran Planes de Seguridad Vial, con el objeto de consensuar una conciencia vial a nivel general. En este sentido, hemos de indicar que Estepona regula mediante una Ordenanza las normas de seguridad vial para el calmado de tráfico, “Ordenanza Municipal Reguladora de Normas de Seguridad Vial para el Calmado de Tráfico” aprobada en el año 2009, en la que se normalizan actividades transversales como son las de establecer una educación vial a menores de edad en horario escolar, una formación continua a conductores y usuarios de la vía, una publicidad de las normas que lleguen de forma efectiva a los ciudadanos y un constante seguimiento y control por parte de las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad. Dichas actividades transversales

¹ **Visión 0:** Estrategia realizada por la Dirección General de Tráfico 2011-2020, cuya visión está dirigida no solo a 0 personas con resultado de lesión leve, grave o fallecida en accidentes de tráfico, sino 0 en contaminación, deuda pública y congestión.



estarán coordinadas con la Delegación de Infraestructuras y Obras Públicas y el Departamento de Tráfico de la Jefatura de la Policía local de Estepona.

Se entiende por calmar el tráfico, el conjunto de señalización e infraestructuras que hacen que los vehículos a motor reduzcan la velocidad, hasta el punto de ser compatible con los demás usuarios de la vía, llegando a normalizarse la convivencia entre todos, sin producirse accidente alguno (Estepona, 2009).

El Exmo. Ayuntamiento de Estepona lleva años trabajando para establecer en su término, una costumbre de civismo en el uso de los viales públicos, garantizando el cumplimiento de las normas, fusionando una actuación conjunta y coordinada de todas las administraciones y entidades tanto públicas como privadas, que estén relacionadas, de forma directa o indirecta, con la materia en cuestión.

1.1 Motivación del Trabajo de Fin de Grado.

El aumento en los últimos años de los accidentes de tráfico en las vías públicas o privadas de uso público, tanto a nivel nacional como local, ha llevado a la población a un estado de alarma social realmente considerable². Todo ello intensificado por la publicidad, las redes sociales y los medios de comunicación.

La base de datos policiales existentes en la Jefatura de Policía Local de Estepona, son archivos meramente descriptivos a la hora de establecer estadísticas a nivel policial, o de cara a mantener informados a la ciudadanía y a las Autoridades Políticas. Son estadísticas, que no nos llevan a profundizar en la causalidad o tipologías concurrentes de accidentalidad en la circulación rodada en el término municipal de Estepona.

Se observa, que la infraestructura de la población a nivel vial, debe ser reforzada debido al número de accidentes que presentan ciertos puntos concretos del municipio,

² Datos de siniestralidad publicados por la DGT con un aumento de 8.543 accidentes en los últimos años, lo que nos sitúa a la cabeza a nivel europeo.



aplicando en la medida de lo posible, nuevas tecnologías desarrolladas actualmente para la prevención de accidentes tanto de vehículos como de peatones.

La motivación principal y primordial para la realización de este Trabajo, ha sido fundamentalmente, conseguir un modelo de ciudad más segura, cumplidora con las normativas existentes en materia medioambiental, una ciudad con una movilidad urbana sostenible y un reto energético y ambiental, apta para todos los usuarios de la misma.

1.2 Objetivos del Trabajo.

Los objetivos que se persiguen en este Trabajo, a raíz de una muestra de accidentes producidos en el año 2015, recogidos en la base de datos policial de la Jefatura de Policía Local de Estepona, son identificar los problemas existentes que hacen que la siniestralidad vial no merme, y principalmente, la reducción y prevención de accidentes de tráfico en el Municipio de Estepona.

Asimismo, integrar en la Jefatura de Policía Local de Estepona, la herramienta SPSS, no solo para datos en siniestralidad vial, sino para todas las demás bases creadas como pueden ser drogas, armas, personas filiadas, etc. Con ello, poder determinar en un futuro cuantas hipótesis sean convenientes, debido a los cambios que presenta la sociedad en un momento determinado. Con la utilización de la herramienta estadística SPSS se obtienen datos que analizan particularmente hipótesis que llevan a determinar la causalidad de los mismos. Unos de los objetivos que se persigue, es establecer, con los datos arrojados en el software SPSS, cambios en la infraestructura municipal con nuevos proyectos que reduzcan o prevengan los accidentes en determinados espacios públicos. Establecer igualmente, nuevas campañas informativas acorde con las últimas reformas legislativas donde menores de edad, conductores y demás usuarios de la vía, tengan conocimiento de las citadas reformas.

Con los resultados obtenidos en las distintas variables, se propondrá la revisión de la actual Ordenanza Municipal Reguladora de Normas para la Seguridad Vial y el Calmado



del Tráfico. Se analizará el impacto de la publicidad en los usuarios de las vías, y se determinará nuevas formas de captar la atención de ellos.

Y por último, fomentar la utilidad de los transportes públicos para desplazamientos largos, y restringir el tráfico de vehículos a motor en las zonas del interior del casco urbano que quedarán para uso exclusivamente peatonal.

2. ESTADO DEL ARTE.

Con la relación de estudios de investigación expuestos en la siguiente tabla, se puede enriquecer aún más las expectativas para una prevención en la accidentalidad vial.

AÑO	LUGAR	AUTOR	CONCEPTO CLAVE
2011	Consejo de Ministros tras aprobación por el Consejo Superior de Seguridad Vial de España.	Dirección General de Tráfico.	Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020.
2013	Ministerio del Interior	Ministerio del Interior (Dirección General del Tráfico)	Plan de Investigación en Seguridad Vial y Movilidad 2013-2016
2013	Madrid	INSIA (Instituto Universitario de Investigación del Automóvil)	Servicio para la realización de un estudio piloto de análisis de causalidad de los accidentes de tráfico aplicando



			metodologías desarrolladas en proyectos europeos y reconstrucción de accidentes.
2011	Universidad de Valencia	Prof. Dr. Luis Montoro González (Catedrático de Seguridad Vial).	Estrategia para la Prevención del los Accidentes de Tráfico
2015	Madrid	Prof. Dr. Luis Montoro González.	Congreso Ibero-Americano de Seguridad Vial INTER-CISEV.
2006	Madrid	INSIA.	Estudio sobre los accidentes de tráfico con relación laboral en la Comunidad de Madrid.
2016	Madrid	MAPFRE Y CESVIMAP.	La Contribución de la Velocidad a la Prevención de Accidentes en España.



3. METODOLOGÍA Y DESARROLLO.

3.1 Muestra de origen: base de datos policial.

La base de datos existente en la Jefatura de Policía Local de Estepona y de la que hemos recabado la mayor parte de la información, es realizada en una hoja de cálculo Excel. Los datos recogidos en la misma, nos detallan un número de inferencias en la que se pueda trabajar para posteriormente sacar el mayor número de variables posibles.

Cuando se accede a la base de datos policial, se puede observar como al introducir los datos, tanto de un Estadillo de Campo, como de unas diligencias por accidente con lesiones, fallecidos o alcoholemia, solo se traslada a Excel una serie de datos para poder ser localizado y dar unas estadísticas muy básicas.

Debido a ello, en el presente Trabajo se introducen los datos anteriormente mencionados, completándolos con los archivos existentes realizados en cada uno de los accidentes en el día del suceso, teniendo un mayor número de datos, nos acercamos así, a una mejor probabilidad estadística, que determine más concretamente los puntos que mayor incidencia accidental.

En la *Figura 1*, se puede observar la base de datos recabada por Policía Local en la hoja de Excel, donde se recogen datos del tipo de accidente, fecha del accidente, día de la semana cuando se produjo el accidente y lugar según el distrito que corresponda.



	A	B	C	D	E	F	G
1	año	resultado	fecha	día	lugar		
2	2015	HERIDOS LEVES	04/01/2015	7		5	
3	2015	HERIDOS LEVES	06/01/2015	2		1	
4	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09/01/2015	5		6	
5	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09/01/2015	5		3	
6	2015	HERIDOS LEVES	10/01/2015	6		2	
7	2015	HERIDOS LEVES	11/01/2015	7		6	
8	2015	HERIDOS LEVES	12/01/2015	1		1	
9	2015	HERIDOS LEVES	14/01/2015	3		5	
10	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5		1	
11	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5		2	
12	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	17/01/2015	6		2	
13	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	18/01/2015	7		1	
14	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	19/01/2015	1		2	
15	2015	HERIDOS GRAVES	20/01/2015	2		2	
16	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2		2	
17	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4		2	
18	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	24/01/2015	6		1	
19	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30/01/2015	5		2	
20	2015	HERIDOS LEVES	30/01/2015	5		4	
21	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	31/01/2015	6		5	
22	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	01/02/2015	7		5	
23	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30/01/2015	5		1	
24	2015	HERIDOS LEVES	03/02/2015	2		1	
25	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	06/02/2015	5		2	
26	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6		3	
27	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6		5	
28	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	08/02/2015	7		6	
29	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2		1	
30	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2		1	
31	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2		1	

Figura 1. Base de datos de accidentes de la Jefatura de Policía Local de Estepona.

Los días de la semana establecidos en la base de datos de la Jefatura, serán del 1 al 7, siendo el día 1 lunes y el día 7 domingo. En cuanto al lugar del accidente, Estepona queda dividida en 6 Distritos. El término municipal comprende 23 Km. de costa, en los que se pueden encontrar muchas urbanizaciones de extrarradio, separadas del núcleo urbano. Los Distritos 1, 2 y 3 comprenden el casco urbano de Estepona, y el resto, a la zona de extrarradio anteriormente mencionada. Quedan así determinados los Distritos 4 y 5 para extrarradio en dirección Málaga y el Distrito 6 a la zona de extrarradio dirección Cádiz. Las urbanizaciones separadas del centro urbano, están habitadas en su mayor parte, por personas extranjeras que vienen a España en época estival.

El Trabajo que se describe, estará centrado a los distritos 1, 2 y 3 del casco urbano, que es donde se centra el mayor número de accidentes de circulación, y donde se presenta, la mayor problemática en cuanto a infraestructuras.



En las siguientes figuras, podemos observar cómo se han ido armonizando algunos datos más para obtener mejores resultados a la hora de conectar diversas hipótesis.

	A	B	C	D	E	F
1	AÑO	RESULTADO	FECHA	DÍA	DISTRITO	HORA
2	2015	HERIDOS LEVES	04/01/2015	7	5	7:30:00 PM
3	2015	HERIDOS LEVES	06/01/2015	2	1	8:26:00 PM
4	2015	HERIDOS LEVES	08/01/2015	4	2	5:00:00 PM
5	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09/01/2015	5	6	12:30:00 PM
6	2015	HERIDOS LEVES	10/01/2015	6	2	10:05:00 PM
7	2015	HERIDOS LEVES	11/01/2015	7	6	2:45:00 PM
8	2015	HERIDOS LEVES	12/01/2015	1	1	7:20:00 PM
9	2015	HERIDOS LEVES	14/01/2015	3	5	5:15:00 PM
10	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	1	11:30:00 AM
11	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	2	4:05:00 PM
12	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	17/01/2015	6	2	2:53:00 PM
13	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	18/01/2015	7	1	2:50:00 PM
14	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	19/01/2015	1	2	12:30:00 PM
15	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	11:30:00 AM
16	2015	HERIDOS GRAVES	20/01/2015	2	2	4:00:00 PM
17	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	1:35:00 PM
18	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	2	3:05:00 PM
19	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	4	1:00:00 AM
20	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	24/01/2015	6	1	10:20:00 PM
21	2015	HERIDOS LEVES	30/01/2015	5	4	4:15:00 PM
22	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30/01/2015	5	2	10:30:00 AM
23	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	01/02/2015	7	5	3:30:00 AM
24	2015	HERIDOS LEVES	03/02/2015	2	1	1:25:00 PM
25	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	3	8:45:00 AM
26	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	5	11:55:00 PM
27	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	08/02/2015	7	6	11:30:00 AM
28	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	11:40:00 AM
29	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	5:00:00 PM

Figura 2. Columna F que determina la hora del accidente.

En la figura 2 se puede observar que se ha introducido la hora en la que se ha producido el accidente, la cual nos llevará a determinar, las franjas horarias con más siniestralidad en una zona determinada.

Se realizarán diferentes estudios donde se determinará la relación que pueda existir entre franja horaria con el resultado del accidente, con el día del suceso y en qué distrito se produce. Aplicando el índice de correlación entre las distintas variables, se podrá observar



como dependiendo de la hora en la que se produce un siniestro, probablemente tenga un nexo de unión con las demás variables.

	A	B	C	D	E	F	G
1	AÑO	RESULTADO	FECHA	DÍA	DISTRITO	HORA	TIPO DE ACCIDENTE
2	2015	HERIDOS LEVES	04/01/2015	7	5	7:30:00 PM	Embestida
3	2015	HERIDOS LEVES	06/01/2015	2	1	8:26:00 PM	Atropello
4	2015	HERIDOS LEVES	08/01/2015	4	2	5:00:00 PM	Alcance múltiple
5	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09/01/2015	5	6	12:30:00 PM	Raspado
6	2015	HERIDOS LEVES	10/01/2015	6	2	10:05:00 PM	Embestida
7	2015	HERIDOS LEVES	11/01/2015	7	6	2:45:00 PM	Raspado
8	2015	HERIDOS LEVES	12/01/2015	1	1	7:20:00 PM	Embestida
9	2015	HERIDOS LEVES	14/01/2015	3	5	5:15:00 PM	Embestida
10	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	1	11:30:00 AM	Contra elemento fijo
11	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	2	4:05:00 PM	Embestida
12	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	17/01/2015	6	2	2:53:00 PM	Alcance
13	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	18/01/2015	7	1	2:50:00 PM	Embestida
14	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	19/01/2015	1	2	12:30:00 PM	Raspado
15	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	11:30:00 AM	Alcance
16	2015	HERIDOS GRAVES	20/01/2015	2	2	4:00:00 PM	Salida de Vía
17	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	1:35:00 PM	Raspado
18	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	2	3:05:00 PM	Embestida
19	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	4	1:00:00 AM	Raspado y contra elemento
20	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	24/01/2015	6	1	10:20:00 PM	Otros
21	2015	HERIDOS LEVES	30/01/2015	5	4	4:15:00 PM	Otros: Marcha atrás
22	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30/01/2015	5	2	10:30:00 AM	Salida de Vía
23	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	01/02/2015	7	5	3:30:00 AM	Salida de Vía
24	2015	HERIDOS LEVES	03/02/2015	2	1	1:25:00 PM	Otros
25	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	3	8:45:00 AM	Salida de Vía
26	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	5	11:55:00 PM	Salida de Vía
27	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	08/02/2015	7	6	11:30:00 AM	Salida de Vía
28	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	11:40:00 AM	Otros: Fronto-lateral
29	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	5:00:00 PM	Colisión frontal

Figura 3. Se añade la columna G donde determina el Tipo de Accidente que se produce.

Se añade en la Columna G un dato muy importante, que es el Tipo de Accidente que se produce. En atención al modo de producirse el accidente, existen diversos tipos como son:

- Colisión: choque entre dos o más vehículos en marcha. Se pueden distinguir dentro de ellos:
 - Colisión frontal: el choque se produce en las partes frontales de ambos vehículos implicados.
 - Colisión fronto-angular: cuando el ángulo que forman los vehículos en el momento de la colisión, es inferior a 90°.
 - Embestida: también denominada colisión fronto-lateral, entendida como el encuentro violento entre dos vehículos a motor o ciclomotor que se da



entre la parte frontal de una de ellas y la parte lateral de la otra. Dependiendo la forma angular de la colisión, se hablará de embestida perpendicular o embestida oblicua.

- Alcance: cuando el choque de dos vehículos se produce en el mismo sentido de la marcha, afectando a la parte delantera de una de ellas y a la trasera de la otra.

Cuando la colisión por alcance se produce con más de dos vehículos implicados, se denomina colisión por alcance múltiple.

- Raspado: colisión lateral entre dos vehículos en circulación paralela, en los que afecta a las partes laterales de los mismos. Dentro de los mismos, afecta su definición a los sentidos de las marchas de los vehículos implicados. En caso de que ambos vehículos llevan el mismo sentido de la marcha, se denominará raspado negativo y en caso de llevar sentidos opuestos, se denominará raspado positivo.
- Atropello: accidente en el que hay implicados al menos un vehículo a motor o ciclomotor y una persona o animal. Según algunos autores, se incluye en la denominación de atropello, al accidente de dos vehículos en los que existe una gran desproporción como pueden ser ciclistas y motoristas con cualquier otro vehículo. Se determina que las lesiones que se producen en estos, es similar a las que sufre un peatón atropellado. En el presente Trabajo, se habla de atropello al causado sobre un peatón. En caso de animales, se detallará el mismo.
- Vuelco: accidentes en los que el vehículo implicado, pierde la estabilidad del mismo.
- Salida de vía: en su mayor parte producidos por despiste, es el accidente producido por el abandono del vehículo de la trayectoria de la vía, con o sin voluntad del conductor. Dentro de este tipo de accidente, introducimos el denominado contra elemento fijo, en el que el vehículo, a raíz de una salida de vía, colisiona contra un elemento exterior de la calzada.



- Otros: finalmente, observados los tipos de accidentes más comunes, definiremos en el concepto de “Otros”, cualquier tipo de accidente que no tenga cabida en los anteriormente mencionados.

	A	B	C	D	E	F	G	H
	AÑO	RESULTADO	FECHA	DÍA	DISTRITO	HORA	TIPO DE ACCIDENTE	CALLE
1	2015	HERIDOS LEVES	04/01/2015	7	5	7:30:00 PM	Embestida	Urb. Bell-Air
2	2015	HERIDOS LEVES	06/01/2015	2	1	8:26:00 PM	Atropello	C/Valencia
3	2015	HERIDOS LEVES	08/01/2015	4	2	5:00:00 PM	Alcance múltiple	Avda. Andalucía 214
4	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09/01/2015	5	6	12:30:00 PM	Raspado	Avda. José Martín Méndez
5	2015	HERIDOS LEVES	10/01/2015	6	2	10:05:00 PM	Embestida	C/Terraza (Escuela adultos)
6	2015	HERIDOS LEVES	11/01/2015	7	6	2:45:00 PM	Raspado	Camino de los Pedregales (venta Manuel)
7	2015	HERIDOS LEVES	12/01/2015	1	1	7:20:00 PM	Embestida	Camino de los Molinos
8	2015	HERIDOS LEVES	14/01/2015	3	5	5:15:00 PM	Embestida	Urb. Bell-Air
9	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	1	11:30:00 AM	Contra elemento fijo	Avda. España con C/Terraza
10	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16/01/2015	5	2	4:05:00 PM	Embestida	Avda. Juan Carlos I (Altura Puente Autovía)
11	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	17/01/2015	6	2	2:53:00 PM	Alcance	Avda. San Lorenzo
12	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	18/01/2015	7	1	2:50:00 PM	Embestida	Avda. Andalucía con C/Manuel García Navarro
13	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	19/01/2015	1	2	12:30:00 PM	Raspado	Avda. Juan Carlos I (Mercadona)
14	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	11:30:00 AM	Alcance	Avda. Andalucía con Prolongación San Lorenzo
15	2015	HERIDOS GRAVES	20/01/2015	2	2	4:00:00 PM	Salida de Vía	Avda. España 226
16	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20/01/2015	2	2	1:35:00 PM	Raspado	C/ Luis Buñuel
17	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	2	3:05:00 PM	Embestida	C/Cristóbal Ruiz Méndez
18	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22/01/2015	4	4	1:00:00 AM	Raspado y contra elemento	Rotonda Cancelada
19	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	24/01/2015	6	1	10:20:00 PM	Otros	Avda. Andalucía con Mar y Sierra
20	2015	HERIDOS LEVES	30/01/2015	5	4	4:15:00 PM	Otros: Marcha atrás	C/ Jorge Guillén
21	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30/01/2015	5	2	10:30:00 AM	Salida de Vía	Subida a Forest Hill
22	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	01/02/2015	7	5	3:30:00 AM	Salida de Vía	C/ Buenavista
23	2015	HERIDOS LEVES	03/02/2015	2	1	1:25:00 PM	Otros	Avda. Libertad junto farmacia
24	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	3	8:45:00 AM	Salida de Vía	Avda. Puerta del Mar (Lidl)
25	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	07/02/2015	6	5	11:55:00 PM	Salida de Vía	Camino Brian
26	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	08/02/2015	7	6	11:30:00 AM	Salida de Vía	Carretera de Jubrique
27	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	11:40:00 AM	Otros: Fronto-lateral	Avda. Litoral s/n
28	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	5:00:00 PM	Colisión frontal	Avda. Puerta del Mar (frente Juzgado)
29	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	10/02/2015	2	1	5:00:00 PM	Colisión frontal	Avda. Puerta del Mar (frente Juzgado)

Figura 4. Se incluye la columna H donde se refleja el lugar exacto del accidente.

Por último se introduce la columna H, que describe el lugar exacto donde se produce el siniestro y el cual nos llevará a determinar, que detonante existe en los diferentes puntos de la ciudad para que acumule un cierto número de accidentes.

La columna H es el dato más importante que trae realizar este trabajo para determinar el punto exacto donde exista un punto negro de siniestralidad vial.

Con la determinación de qué calle o avenida es la protagonista de los mayores incidentes, se realizará un estudio de campo para observar que cambios, tanto en infraestructura como en señalización, habrá que modificar para dar solución y prevenir los mismos.

3.2 SPSS: Software informático estadístico

La herramienta protagonista de éste Trabajo de Fin de Grado, es el Software informático SPSS. Es un programa informático estadístico creado con el nombre de



Statistical Package for the Social Sciences³, actualmente se conoce como IBM SPSS4 (Wikipedia, 2016).

SPSS fue uno de los programas más valorados y utilizados en Estados Unidos, y posteriormente canalizado en Europa. El programa ofrece la posibilidad de trabajar conjuntamente con otros programas como Excel, Word o Power Point, y bases de datos de gran envergadura, donde se podrán analizar con distintas técnicas estadísticas.

El Software, está diseñado para realizar funciones tanto básicas como avanzadas en materia estadística. Se pueden destacar como ventajas del programa a nivel usuario, los diálogos de información que ofrece en cada paso que se pretende adoptar, la posibilidad de armonizar datos establecidos en otros programas que anteriormente se han mencionado o la extensa funcionalidad de probabilidades estadísticas (Castañeda, Cabrera, Navarro, & de Vries, 2010).

Con el programa SPSS se podría generar una base de datos desde cero, incorporando la información directamente en él. Igualmente, acepta la opción de importar los datos desde bases ya realizadas en otros formatos como por ejemplo Excel que es la herramienta utilizada en la Jefatura de Policía Local de Estepona.

Para la armonización o importación de datos, se deberán de ajustar a los criterios especificados por SPSS para que el resultado del traspaso de datos sea exacto y no arroje algún resultado no deseado.

En algunos trabajos realizados con SPSS, sí existirán datos denominados *no deseados*, los cuales no tienen cabida en ninguna de las variables pero que, igualmente se puede operar con ellos. No siendo viable, esto último, en nuestro trabajo ya que arrojaría datos que no fuesen exactos a la hora de determinar un punto concreto sobre una variable.

³ SPSS, creado en 1968 por Norman H. Nie, C. Hadlai Hull y Dale H. Bent. A partir de 1975 pertenece a SPSS Inc.



Figura 5. Software IBM SPSS Statistics Versión 20

SPSS aporta la opción de analizar variables independientes una vez armonizados y trasladados los datos correctamente y, en comparativa con otras, para sacar cuantas correlaciones sean convenientes. Igualmente, posee una gráfica de comparativas muy completa para la representación de los datos introducidos en la que previamente puntualizaremos que datos queremos que nos aporte la gráfica.

Con la utilización correcta del software SPSS se podrá prever con seguridad la toma de decisiones más inteligentes y acertadas para la resolución de problemas y obtención de resultados. En este caso, con la accidentalidad en el término de Estepona (Málaga), se pretende dar solución y prevención a los distintos problemas que presenta en la seguridad vial.

3.3 Desarrollo y trabajo de campo.

A continuación, se expone paso a paso la armonización de una base de datos creada en Excel por la Jefatura de Policía Local de Estepona (Málaga) en accidentes de tráfico ocurridos en el año 2015 y trasladada al Software estadístico SPSS.



3.3.1 Inicio de programa SPSS.

En primer lugar, para poder crear una base de datos en SPSS proveniente de Excel, éste último deberá estar cerrado, ya que el Software SPSS no reconocerá una hoja de cálculo que se encuentra abierta y por tanto, no se podrán importar los datos de la misma.



Se hace clic en el icono del programa SPSS y lo abrimos:

El programa utilizado es la Versión 20, en la que nos aparece la imagen de la *figura 5* en el momento de realizar el arranque. Seguidamente nos aparecerá una ventana que nos informa qué queremos hacer, bien abrir un origen de datos ya existente como el que realizaremos desde Excel, o bien abrir otro tipo de archivo.

Igualmente observamos en la *Figura 6* que tenemos opción de ejecutar un tutorial, introducir datos manualmente, ejecutar o crear una consulta.

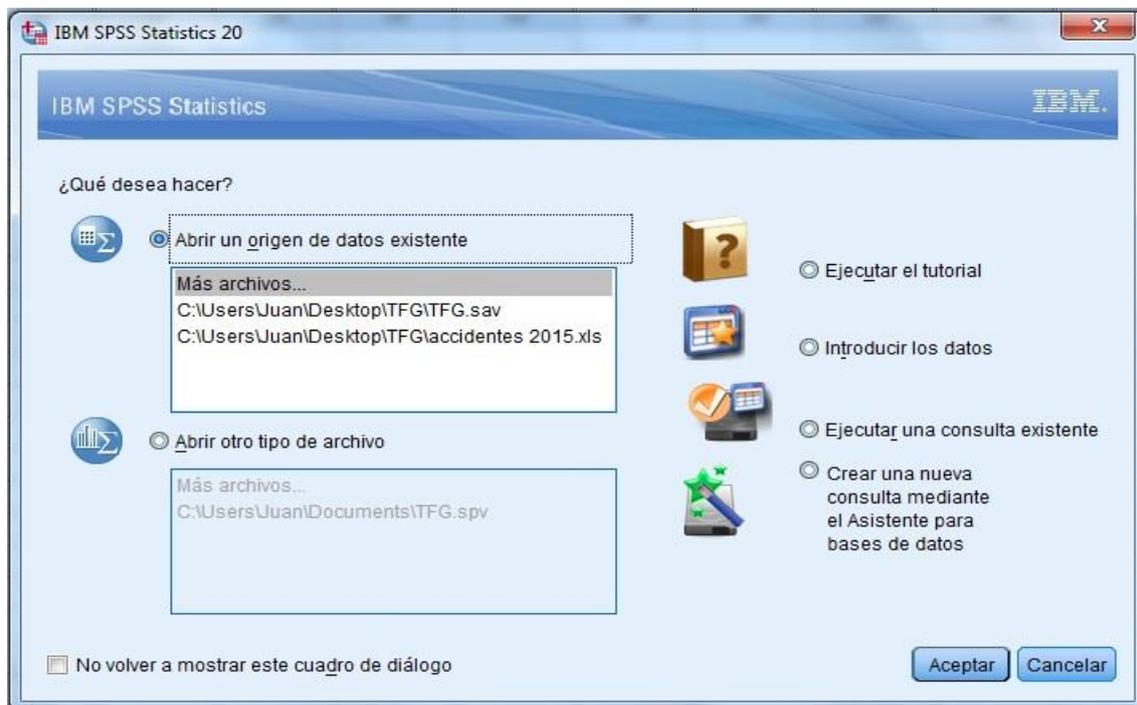


Figura 6. Ventana de inicio para abrir un documento nuevo o uno ya existente.



Cuando la opción a realizar es importar una base de datos ya existente, en primer lugar debemos saber dónde se aloja la misma y con qué nombre está guardada para poder ser localizada.

El programa SPSS trae por defecto abrir archivos en (*.sav), por lo que, si se pretende visualizar un archivo en formato Excel, se hará clic en la flecha de *Archivos de Tipo* y marcar la opción de visualizar archivos *Excel (*.xls, *.xlsx, *.xlsm)*, o bien *Todos los Archivos (*.*)* como se puede observar en la *Figura 7*.

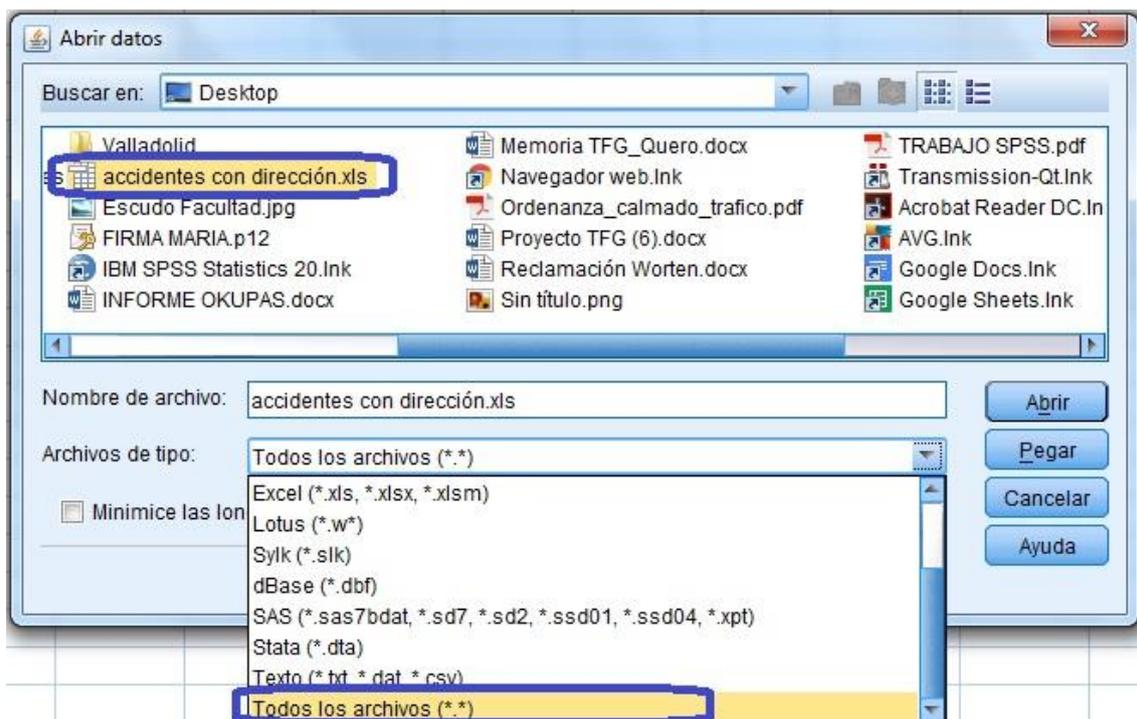


Figura 7. Selección del tipo de archivo para visualizar y abrir.

Marcada la opción de *Todos los Archivos (*.*)*, se podrá observar que ya está visible la base de datos Excel la cual queremos importar al SPSS. Seleccionada la carpeta Excel que se pretende importar, se hará clic en *abrir*.



Seguidamente se nos abre una ventana con el nombre de *Apertura de origen de datos de Excel* informando, en primer lugar:

- *Leer nombre de variables de la primera fila de datos*: el programa selecciona la casilla por defecto y con ello quiere decir que se comenzará con letra y no como caracteres diferentes. Mantenemos señalada esta casilla.
- *Hoja de trabajo*: en algunos casos, los archivos Excel importados, tienen varias hojas por lo que se seleccionará la que se desea importar. En nuestro se introdujeron los datos en una sola hoja.
- *Rango*: se determina el rango de datos que se quiere importar al SPSS, sobre todo para bases de datos extremadamente extensas. En nuestro caso, son pocos los datos a importar, por lo que no se seleccionará rango alguno.
- *Anchura máxima para las columnas de cadena*: determina por defecto una anchura concreta de columna. No modificaremos nada ya que podremos hacerlo una vez creada la base.

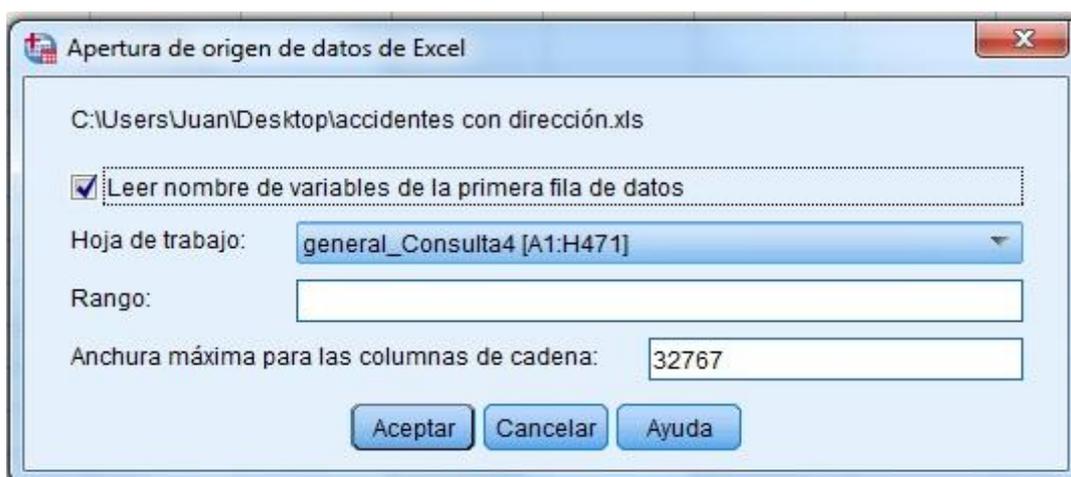


Figura 8. Apertura de origen de datos Excel.

Finalmente se hará clic en *Aceptar* y, pasados unos segundos, se puede observar nuestra base de datos Excel importada en SPSS.



3.3.1 *Armonización de datos en SPSS.*

Una vez observada la base de datos importada, comprobaremos que los datos están traspasados correctamente y que no arroje ningún dato perdido causado por algún error ortográfico o incompleto.

“Se pudo comprobar como la base de datos policial, incorporaba algunos errores debido a falta de introducción de datos, los cuáles fueron solucionados al acceder directamente a los archivos y completar los datos”

En la parte inferior izquierda, se podrá ver dos pestañas que indican:

- *Vista de Datos.*
- *Vista de Variables.*

En la pestaña *Vista de Datos*, se contempla la tabla completa de datos introducidos detallando en columnas las variables existentes en el mismo y en filas enumeradas, la cantidad de accidentes producidos en el año 2015 en el término de Estepona. Se comprobará dicha vista para observar que la importación no haya mostrado ningún error tanto en los nombres de las variables introducidas como en los valores de cada una de ellas. Se puede observar en la *Figura 9*.



	AÑO	RESULTADO	FECHA	DÍA	DISTRITO	HORA	TIPODEACCIDENTE	
1	2015	HERIDOS LEVES	04-Jan-2015	7	5,	19.30.00.00	Embestida	Urb.
2	2015	HERIDOS LEVES	06-Jan-2015	2	1,	20.26.00.00	Atropello	C/Va
3	2015	HERIDOS LEVES	08-Jan-2015	4	2,	17.00.00.00	Alcance múltiple	Avda
4	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	09-Jan-2015	5	6,	12.30.00.00	Raspado	Avda
5	2015	HERIDOS LEVES	10-Jan-2015	6	2,	22.05.00.00	Embestida	C/Ter
6	2015	HERIDOS LEVES	11-Jan-2015	7	6,	14.45.00.00	Raspado	Camí
7	2015	HERIDOS LEVES	12-Jan-2015	1	1,	19.20.00.00	Embestida	Camí
8	2015	HERIDOS LEVES	14-Jan-2015	3	5,	17.15.00.00	Embestida	Urb. f
9	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16-Jan-2015	5	1,	11.30.00.00	Contra elemento fijo	Avda
10	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	16-Jan-2015	5	2,	16.05.00.00	Embestida	Avda
11	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	17-Jan-2015	6	2,	14.53.00.00	Alcance	Avda
12	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	18-Jan-2015	7	1,	14.50.00.00	Embestida	Avda
13	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	19-Jan-2015	1	2,	12.30.00.00	Raspado	Avda
14	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20-Jan-2015	2	2,	11.30.00.00	Alcance	Avda
15	2015	HERIDOS GRAVES	20-Jan-2015	2	2,	16.00.00.00	Salida de Vía	Avda
16	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	20-Jan-2015	2	2,	13.35.00.00	Raspado	C/ Lu
17	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22-Jan-2015	4	2,	15.05.00.00	Embestida	C/Cri
18	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	22-Jan-2015	4	4,	1.00.00.00	Raspado y contra elemento fijo	Rotor
19	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	24-Jan-2015	6	1,	22.20.00.00	Otros	Avda
20	2015	HERIDOS LEVES	30-Jan-2015	5	4,	16.15.00.00	Otros: Marcha atrás	C/ Jo
21	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	30-Jan-2015	5	2,	10.30.00.00	Salida de Vía	Subic
22	2015	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	01-Feb-2015	7	5,	3.30.00.00	Salida de Vía	C/ Bu
23	2015	HERIDOS LEVES	03-Feb-2015	2	1,	13.25.00.00	Otros	Avda

IBM SPSS Statistics Processor está listo

Figura 9. Importación de datos a SPSS. Vista de Datos.

En la pestaña *Vista de Variables* (Figura 10), junto a la pestaña que se ha visto anteriormente, el Software SPSS reconoce todas las variables enumerándolas en fila, sugiriéndole un nombre en la primera columna. El usuario comprueba si el programa determina correctamente las variables como se pretende usarlas, en caso negativo, se modificará manualmente en dicha casilla y se aportará un nombre más descriptivo a cada variable.

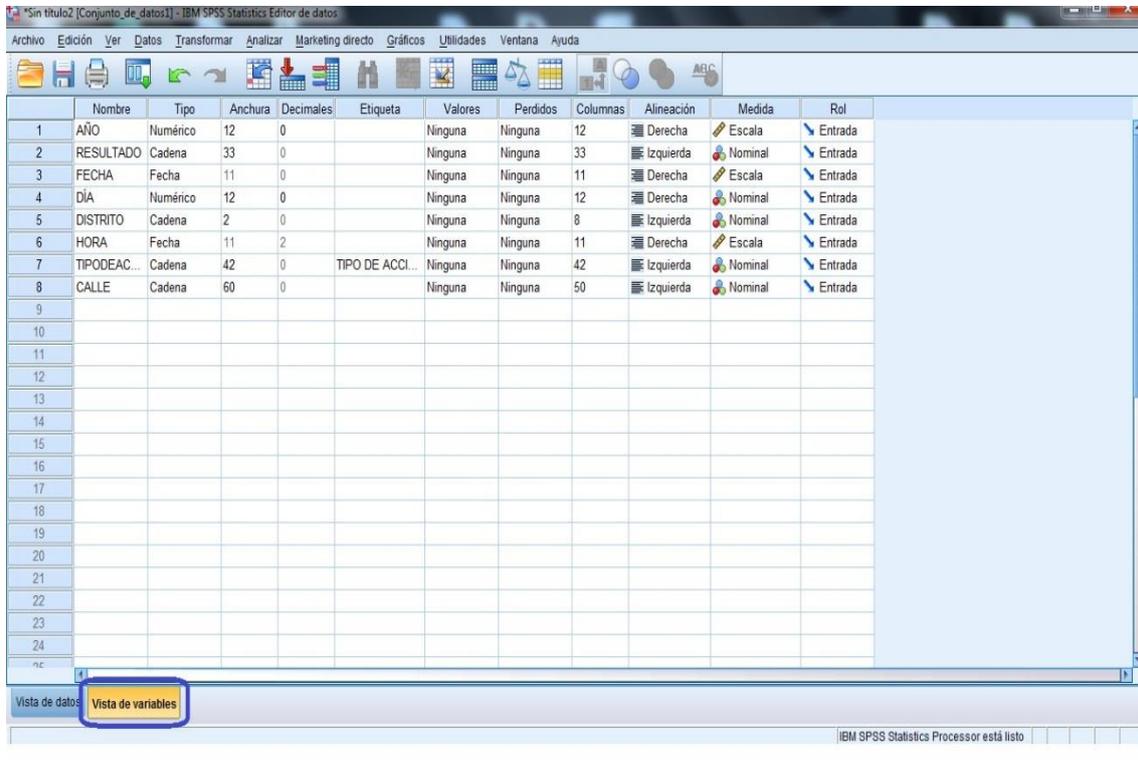


Figura 10. Vista de variables.

3.3.1 Descripción de la pestaña Vista de variables.

En esta pestaña, aparte de modificar el nombre de las variables visto anteriormente, se tiene acceso a la modificación de otros valores que detallamos a continuación. Valores que determinarán el uso que posteriormente se le vaya a dar para la creación de gráficos y estadísticas concretas.

1. Nombre.

Como hemos visto anteriormente, el programa SPSS determina un nombre a la variable importada desde Excel. Aquí se podrá modificar el nombre de la misma aportando otro que el usuario determine con una serie de requisitos mínimos que establece el programa. Entre ellos el software establece que comience con letra y no con símbolos. No permite que dos variables posean idénticos nombres, por lo que se tendrá que establecer



alguna diferencia entre ellos. Como se ha podido comprobar en la variable *Tipo de Accidente*, se encuentra escrita sin espacios, ya que el programa no permite espacios en blanco entre caracteres. Y, por último, reconoce diferencia entre mayúscula y minúscula.

2. Tipo.

En la columna *Tipo* (Figura 11), se pueden encontrar una serie de formatos básicos donde describir el tipo de variable que se ha determinado. El programa SPSS determina en el desplegable abierto, 9 tipos de variables:

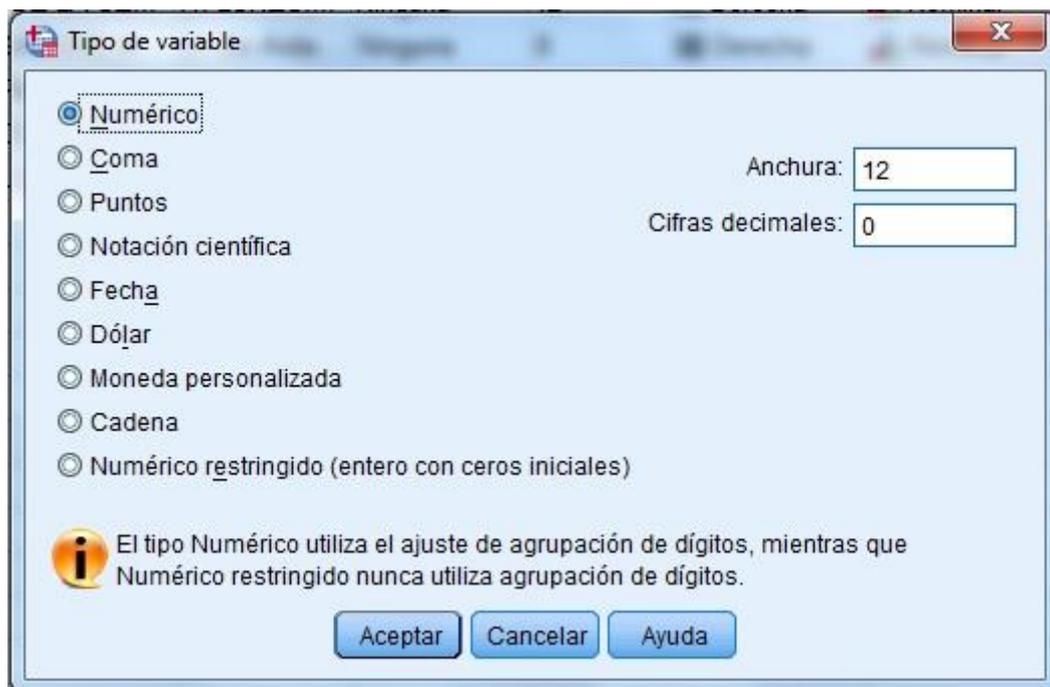


Figura 11. Vista de Variables, Columna Tipo, desplegable Tipo de Variable.

- a) *Numérico*: variable donde los valores que se emplean son números. Los valores que emplea el programa son en formato numérico estándar o en notación científica.
- b) *Coma*: variable numérica donde la coma delimita valores decimales cada tres posiciones. El programa SPSS no reconoce comas a la derecha del indicador decimal.



- c) *Puntos*: variable numérica en las que el punto, delimita tres posiciones y la coma como determinador decimal. El programa SPSS no reconoce valores en los que el punto se encuentra a la derecha de la coma decimal.
 - d) *Notación científica*: variable numérica para valores muy altos o muy bajos. Los datos se mostrarán con una E o D intercalada y con exponente elevado a 10, aunque el programa reconoce valores con o sin exponente. Ejemplo: 158, 1.58E2, 1.58e+2.
 - e) *Fecha*: variable numérica donde los valores se expresan con el formato fecha o tiempo de reloj. Las fechas se podrán determinar en barras, guiones, espacios en blanco, puntos o comas, para delimitar los dígitos.
 - f) *Dólar*: variable numérica que se representa con el signo del dólar. Se podrán introducir los datos con o sin el signo indicado. Se representará con el signo dólar, comas que delimitan tres dígitos y punto como determinante decimal.
 - g) *Moneda personalizada*: variable numérica que presenta una moneda personalizada que previamente se ha definido. El programa SPSS reconoce que la moneda es distinta al dólar. En este apartado, se puede seleccionar cinco diferentes tipos de monedas (CCA, CCB, CCC, CCD, CCE).
 - h) *Cadena*: variable no numérica, por lo que no se podrá establecer cálculos con ella. Se determinará la longitud de los caracteres previamente definidos. Distingue entre mayúsculas y minúsculas. Dicha pestaña se conoce también con el nombre de *alfanumérica*.
 - i) *Número restringido (entero con ceros iniciales)*: variable restringida a valores enteros no negativos. Los valores determinan la anchura máxima de la variable, representada con ceros a la izquierda.
3. *Anchura y decimales.*

En cuanto al apartado que se observa a la derecha del recuadro *Tipo de Variable*, al introducir unos rangos en la casilla *Anchura* y en la casilla *Cifras decimales*, en su caso, se puede determinar la longitud en dígitos que tendrá la variable en cuestión. Y si ésta será determinada por números enteros o decimales.



4. Etiqueta.

En la columna *Etiquetas*, se define el nombre que posteriormente irá junto a la variable en cuestión, a la hora de determinar resultados en forma de tabla o gráfico final.

Igualmente, se definirá etiqueta en cada código de variable, debido a simplificar la interpretación en las conclusiones finales. *Figura 12:*

	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	AÑO	Numérico	12	0	AÑO DE ACCI...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
2	RESULTADO	Cadena	33	0	RESULTADO D...	Ninguna	Ninguna	33	Izquierda	Nominal	Entrada
3	FECHA	Fecha	11	0	FECHA DEL A...	Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
4	DÍA	Numérico	12	0	DÍA DE LA SE...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
5	DISTRITO	Cadena	2	0	LUGAR DEL A...	Ninguna	Ninguna	8	Izquierda	Nominal	Entrada
6	HORA	Fecha	11	2	HORA DEL AC...	Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
7	TIPODEAC...	Cadena	42	0	TIPO DE ACCI...	Ninguna	Ninguna	42	Izquierda	Nominal	Entrada
8	CALLE	Cadena	60	0	CALLE O AVD...	Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
nc											

Figura 12. Columna Etiquetas, Vista de Variables.

5. Valores.

En la columna *Valores*, se encuentra la palabra *ninguna* en cada una de las filas de cada variable, debido a que aún no se le asignó un valor a cada variable que se crea conveniente, de modo que se asignan números a valores determinados para la simplificación de introducción de datos posteriores y una vista general tanto en la pestaña *Vista de datos* como en la de *Vista de variables*. Como ejemplo pondremos uno de los valores establecidos en el trabajo: 1-Lunes, 2-Martes, 3-Miércoles, 4-Jueves, y así sucesivamente.



Haciendo clic en la casilla de *Valores* de la variable, la cual queramos asignar un valor como se ha visto anteriormente, se abre una ventana con el nombre de *Etiquetas de valor* (Figura 13) en la que se introduce un *Valor* a una *Etiqueta* determinada y, en caso de introducir más valores, se hará clic en *añadir*. En caso de confirmar todos los valores, para finalizar, se hará clic en *aceptar* y quedarán registrados todos los valores introducidos a cada *etiqueta*.

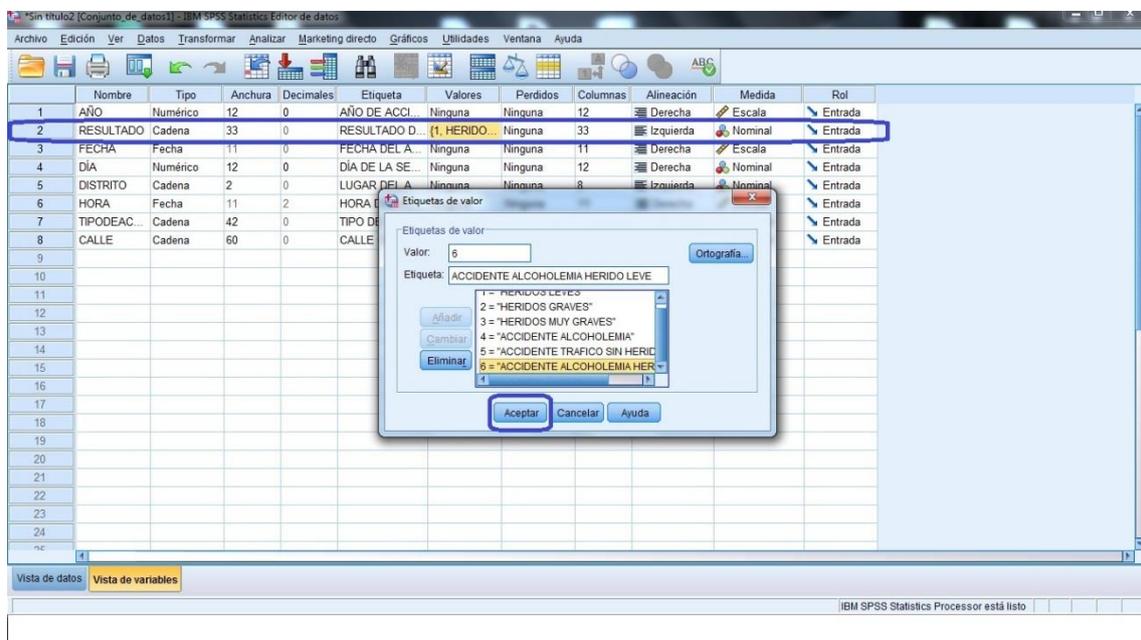


Figura 13. Columna de Valores. Ventana “Etiquetas de Valor”. RESULTADO.

En la *Figura 13* se recoge la relación de valores que se le ha asignado a la variable *RESULTADO*, donde:

- 1 = HERIDOS LEVES
- 2 = HERIDOS GRAVES
- 3 = HERIDOS MUY GRAVES (Aquí se engloba accidentes con resultado de fallecido).
- 4 = ACCIDENTE ALCOHOLEMIA



- 5 = ACCIDENTE TRÁFICO SIN HERIDOS
- 6 = ACCIDENTE ALCOHOLEMIA HERIDO LEVE

Como se mencionó anteriormente, en la fila de *DÍA* en que se produce el accidente, se asignan los valores a cada día de la semana:

- 1 = LUNES
- 2 = MARTES
- 3 = MIÉRCOLES
- 4 = JUEVES
- 5 = VIERNES
- 6 = SÁBADO
- 7 = DOMINGO

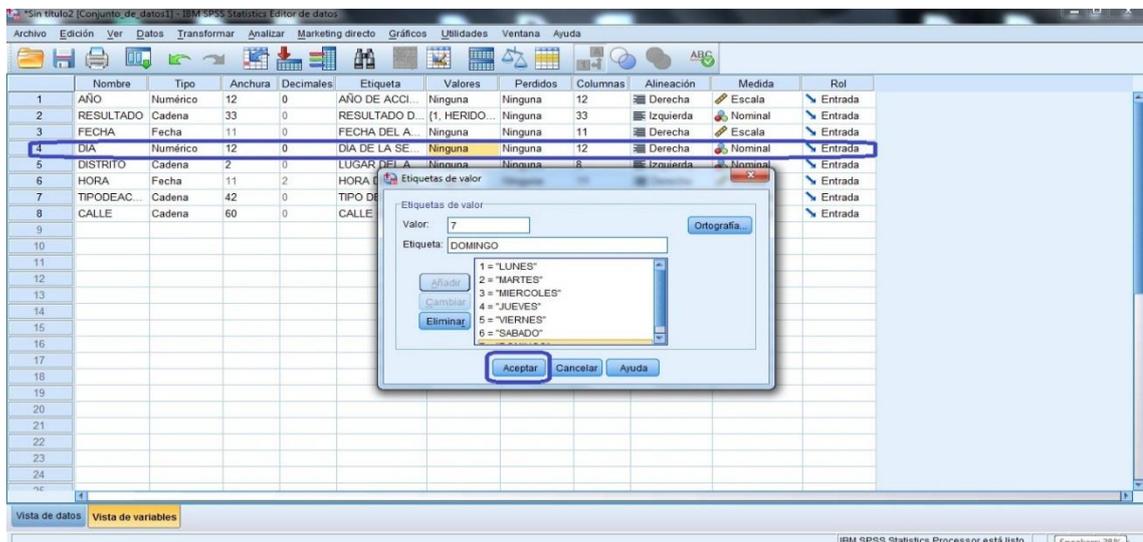


Figura 14. Etiquetas de Valor. *DÍA*.



En la fila *DISTRITO*, se asigna un número a cada zona determinada por la Jefatura de Policía Local de Estepona:

- DISTRITO 1 = Zona comprendida entre Avenida Litoral y la Calle Terraza.
- DISTRITO 2 = Zona comprendida entre Calle Terraza y Avenida Juan Carlos I.
- DISTRITO 3 = Zona comprendida entre Avenida Juan Carlos I y Rotonda Guadalobón.
- DISTRITO 4 = Zona comprendida entre Avenida Litoral y Barriada Cancelada.
- DISTRITO 5 = Zona comprendida entre Barriada Cancelada y Término Benahavís.
- DISTRITO 6 = Zona comprendida entre Rotonda Guadalobón y Urbanización Buenas Noches.

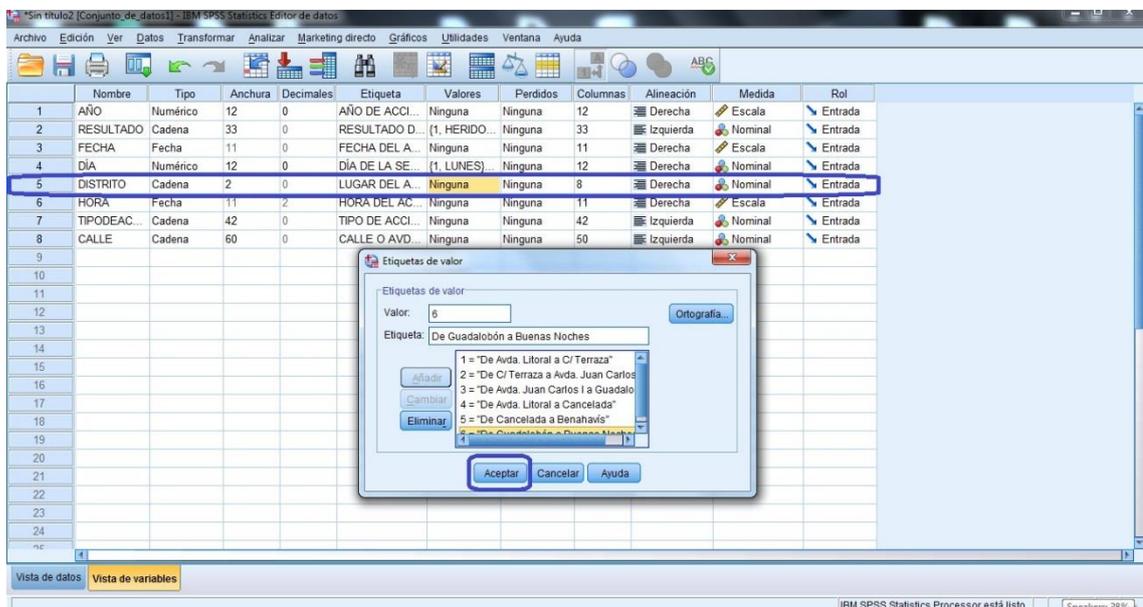


Figura 15. Etiquetas de Valor. DISTRITO.



Y, por último, se asignan valores a la fila *TIPO DE ACCIDENTE*, donde igualmente asignamos un valor a cada tipo de accidente, para dar mayor celeridad a volcar datos en SPSS. Quedando los valores asignados:

- 1 = Embestida
- 2 = Atropello
- 3 = Alcance Múltiple
- 4 = Raspado
- 5 = Contra elemento fijo
- 6 = Alcance
- 7 = Salida de vía
- 8 = Raspado y contra elemento fijo
- 9 = Otros
- 10 = Colisión frontal
- 11 = Colisión marcha atrás

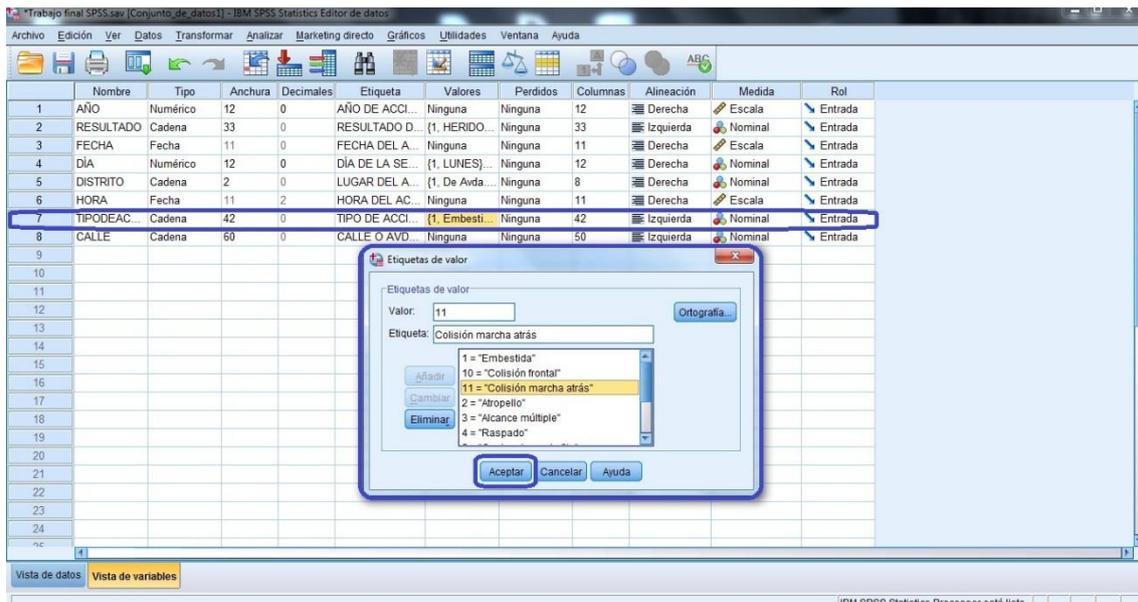


Figura 16. Etiquetas de Valor. TIPO DE ACCIDENTE.



Una vez asignado todos los valores oportunos a cada variable, se observa en la *Figura 17*, una vista general de las variables determinadas con cada valor asignado anteriormente. Una vez finalizado el Trabajo de Fin de Grado, para importar sucesivos datos y nuevos accidentes de años posteriores y anteriores, se utilizarán dichos valores para que la importación sea más rápida y arroje menos o ningún dato perdido.

DO	FECHA	DÍA	DISTRITO	HORA	TIPODEACCIDENTE	CALLE
1	04-Jan-2015	7	5	19.30.00	0 1	Urb. Bell-Air
2	06-Jan-2015	2	1	20.26.00	0 2	C/Valencia
3	08-Jan-2015	4	2	17.00.00	0 3	Avda. Andalucía 214
4	09-Jan-2015	5	6	12.30.00	0 4	Avda. José Martín Méndez
5	10-Jan-2015	6	2	22.05.00	0 1	C/Terraza (Escuela adultos)
6	11-Jan-2015	7	6	14.45.00	0 4	Camino de los Pedregales (venta Manuel)
7	12-Jan-2015	1	1	19.20.00	0 1	Camino de los Molinos
8	14-Jan-2015	3	5	17.15.00	0 1	Urb. Bell-Air
9	16-Jan-2015	5	1	11.30.00	0 5	Avda. España con C/Terraza
10	16-Jan-2015	5	2	16.05.00	0 1	Avda. Juan Carlos I (Altura Puente Autovía)
11	17-Jan-2015	6	2	14.53.00	0 6	Avda. San Lorenzo
12	18-Jan-2015	7	1	14.50.00	0 1	Avda. Andalucía con C/Manuel García Navarro
13	19-Jan-2015	1	2	12.30.00	0 4	Avda. Juan Carlos I (Mercadona)
14	20-Jan-2015	2	2	11.30.00	0 6	Avda. Andalucía con Prolongación San Lorenzo
15	20-Jan-2015	2	2	16.00.00	0 7	Avda. España 226
16	20-Jan-2015	2	2	13.35.00	0 4	C/ Luis Buñuel
17	22-Jan-2015	4	2	15.05.00	0 1	C/Cristobal Ruiz Méndez
18	22-Jan-2015	4	4	1.00.00	0 8	Rotonda Cancelada
19	24-Jan-2015	6	1	22.20.00	0 9	Avda. Andalucía con Mar y Sierra
20	30-Jan-2015	5	4	16.15.00	0 9	C/ Jorge Guillén
21	30-Jan-2015	5	2	10.30.00	0 7	Subida a Forest Hill
22	01-Feb-2015	7	5	3.30.00	0 7	C/ Buenavista
23	03-Feb-2015	2	1	13.25.00	0 9	Avda. Libertad junto farmacia

Figura 17. Vista de Datos. Vista general que determina los valores asignados a cada variable.

6. Perdidos.

Una vez comprendida la parte de asignación de valores, seguidamente la casilla que precede, se denomina *Perdidos*. Los valores perdidos son los valores que SPSS, en la importación desde Excel, no ha encontrado cabida. Cuando se trata de trabajos realizados a través de encuestas a cierta muestra de personas, los valores perdidos son ciertas preguntas en las que el entrevistado no aporta respuesta, bien porque no la sabe, se niega a ello o la pregunta que se le hace, a éste/a no le afecta.

En los valores perdidos podrán aparecer datos que por error ortográfico o casilla en blanco por error se han contabilizado como tal, pero el perdido no es un error sino una razón. El valor perdido como error, se corregirá en nuestra base de datos y desaparecerá de



dichos valores en el momento de determinar bien su fuente. Ciertos usuarios de SPSS confunden valor perdido con error y no es así, el valor perdido se podrá encontrar en dos formas, el primero es el valor perdido por el sistema, cuando existe una casilla en blanco, es decir, una ausencia de valores. El segundo valor perdido es el comentado anteriormente, el contestado por el entrevistado como no sabe, no ha respondido o no se aplica en él la pregunta.

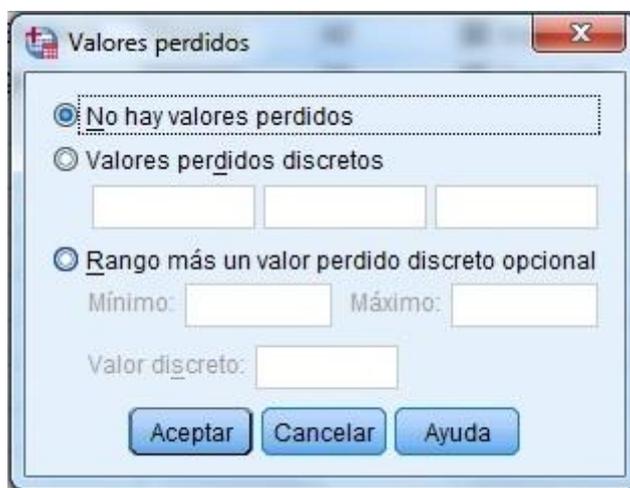


Figura 18. Valores perdidos.

En el presente trabajo no se arrojan valores perdidos. En este caso no existen errores ortográficos en los que el sistema no encuentre cabida en un valor, o una casilla en blanco, ya que el mismo no es realizado con encuestas.

En la *Figura 18* se observa la ventana de *Valores perdidos*. Se puede ver que tiene tres posibilidades:

1. *No hay valores perdidos*: (es el caso del presente estudio)
2. *Valores perdidos discretos*: (con un máximo de tres perdidos en cada variable)
3. *Rango más un valor perdido discreto opcional*: (cuando existen diversos parámetros de perdidos).



7. Columnas y Alineación.

Siguiendo en la *Vista de variables*, las siguientes dos columnas reciben el nombre de *Columnas* y *Alineación*. Son dos herramientas para modificar la presentación. La primera denominada *Columnas*, determinará el ancho de la misma en la Vista de datos, que también podrá ser modificada directamente con el cursor como en la hoja de cálculo. La segunda denominada *Alineación*, dará una presentación de los datos alineados a derecha, izquierda o centrados.

8. Medidas.

Medida es la columna que precede a las anteriores, la cual es de gran importancia debido a que dependiendo de la escala que se le dé a cada variable, SPSS la analizará de una forma u otra. Como se puede observar en la *Figura 19*, el programa aporta tres tipos de medidas:

- a) *Nominal*: esta medida es una variable numérica o cualitativa. En ella no se establece un orden que pueda determinar la superioridad entre dos variables y, por tanto, no se pueden realizar operaciones aritméticas entre ellas.
Ejemplo: Sexo: 1 – Varón; 2 – Mujer;
- b) *Ordinal*: variable numérica cuyos valores tienen un orden con un nivel específico. En ellas, al igual que las nominales, no se pueden realizar operaciones aritméticas, pero si existe un orden de superioridad entre las variables. Ejemplo: Muy malo – Malo – Regular – Bueno – Muy bueno
- c) *Escala*: variable numérica en la que se establece una cantidad y no una categoría como se ha visto anteriormente. En ella se pueden realizar operaciones aritméticas siempre que sus datos estén reflejados en una misma magnitud. Ejemplo: peso, estatura, edad, dinero, etc.



	Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rol
1	AÑO	Númérico	12	0	AÑO DE ACCI...	Ninguna	Ninguna	12	Derecha	Escala	Entrada
2	RESULTADO	Cadena	33	0	RESULTADO D...	{1, HERIDO...	Ninguna	33	Izquierda	Escala	Entrada
3	FECHA	Fecha	11	0	FECHA DEL A...	Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Ordinal	Entrada
4	DÍA	Númérico	12	0	DÍA DE LA SE...	{1, LUNES}...	Ninguna	12	Derecha	Nominal	Entrada
5	DISTRITO	Cadena	2	0	LUGAR DEL A...	{1, De Avda...	Ninguna	8	Derecha	Nominal	Entrada
6	HORA	Fecha	11	2	HORA DEL AC...	Ninguna	Ninguna	11	Derecha	Escala	Entrada
7	TIPODEAC...	Cadena	42	0	TIPO DE ACCI...	{1, Embesti...	Ninguna	42	Izquierda	Nominal	Entrada
8	CALLE	Cadena	60	0	CALLE O AVD...	Ninguna	Ninguna	50	Izquierda	Nominal	Entrada
9											
10											
11											

Figura 19. Columna Medida: escala, ordinal y nominal.

Aprendida las diferentes medidas que se pueden establecer para cada variable, a la hora de establecer los valores que ya se vio con anterioridad en la columna de *Valores*, se marcará el tipo de medida que realice las valoraciones que necesitamos para nuestro trabajo. En este estudio, se observa que se han marcado como *Nominales*, las valoraciones que tienen una representación numérica. A la hora de establecer una leyenda que permita ver de forma detallada la procedencia de los valores introducidos, se hará clic en la columna *Valores*, seguidamente en la variable que se desea ver (☰), y abrir la ventana *Etiquetas de valor*. La etiqueta que represente a cada número no podrá ser superior a 60 caracteres, deberá ser *Nominal* u *Ordinal* y que tengan valores perdidos por el usuario.

3.3.4 Estudio de interés policial.

Observando que los datos están correctamente armonizados en el Software SPSS, comienza el trabajo y estudio de interés policial. ¿Qué se pretende prevenir o erradicar?, es la pregunta que lleva a cabo la realización de esta investigación. La respuesta a ello se realizará analizando una a una las variables e ir acercándonos a los datos que más incidencia aportan en la siniestralidad vial.



Para ello se comenzará determinando de cada variable los picos de mayor nivel que se presenta realizando una serie de medidas de tendencia central que a continuación se detallan:

- a) Media aritmética.
- b) Mediana.
- c) Moda.

Con bases de datos muy extensas, es conveniente resumir los valores en un dato para realizar estudios superficiales y conclusiones finales. Estas medidas o parámetro de tendencia central, son los números que se encuentran en el centro de la distribución de los datos.

Se tendrán en cuenta si las variables son cuantitativas o cualitativas.

a) Media aritmética: conjunto finito de números que es igual a la suma de todos los valores dividido entre el número de sumandos que intervienen. Será representada por \bar{X} .

b) Mediana: dato que ocupa el lugar central del conjunto de cifras ordenadas de forma creciente o decreciente. Cuando el conjunto de cifras sea impar, la mediana ocupará el lugar central del mismo. Cuando el conjunto de cifras sea par, será la suma de los dos valores centrales dividido entre 2.

Ejemplo: - 12345, la mediana será 3; 123456, la mediana será $3+4=7/2= 3,5$.

La mediana será representada por M_e .

c) Moda: en un conjunto de cifras, la moda representa el valor que más se repite en el mismo dato. En caso de no encontrarse ninguna repetición de datos, se dice que no hay moda.

La moda será representada por M_o .



Con la media aritmética, se estudiará los valores centrales que más incidencia tienen como es el caso de:

- ¿Qué resultado ha tenido mayor presencia en los accidentes?
- ¿Qué fecha es más propensa a subir el número de accidentes?
- ¿En qué día de la semana ocurren más accidentes?
- ¿Qué Distrito se sitúa a la cabeza de mayor peligrosidad por accidentes de tráfico?
- ¿A qué hora suelen ocurrir la mayor parte de los accidentes?
- ¿Qué tipo de accidente es más usual?

Con la media aritmética daremos respuesta a todas estas preguntas, que posteriormente iremos entrelazando para llegar a las conclusiones finales.

En primer lugar, haremos clic en la pestaña *Analizar*, y dentro de ésta, *Estadísticos descriptivos* y *Frecuencia* como se observa en la *Figura 21*.

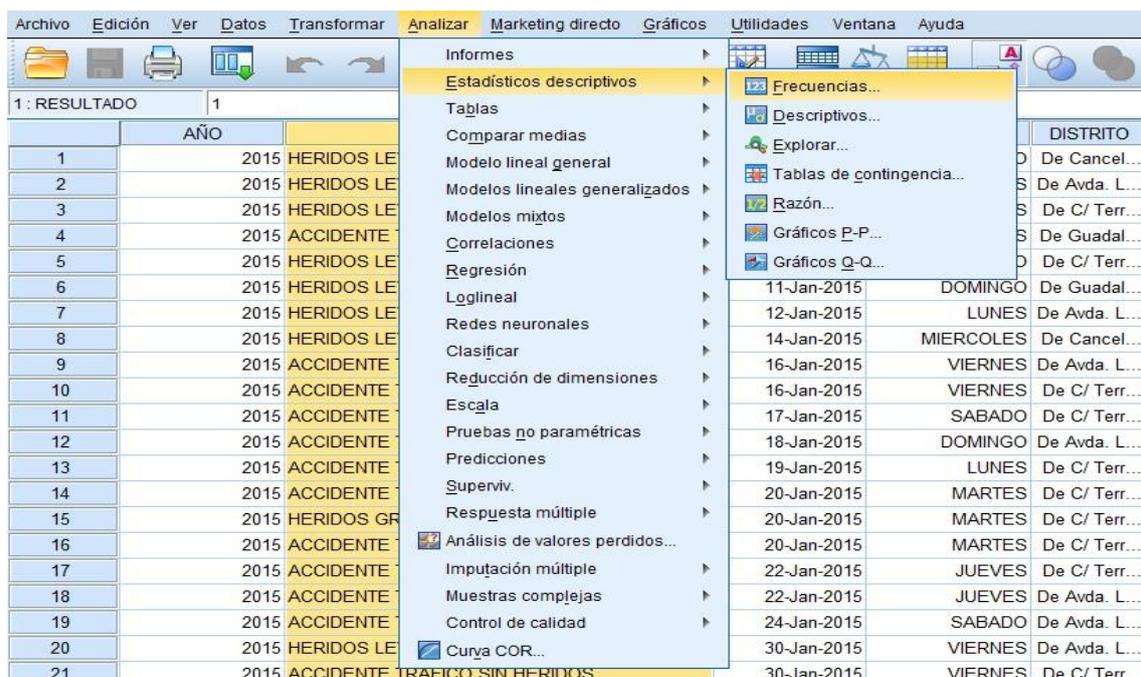


Figura 20. *Analizar* (Media aritmética, Mediana y Moda).



Se nos abre la ventana de *Frecuencias* (Figura 21) donde se puede observar en el cuadro de la izquierda todas las variables que se han introducido en el programa. Se señala la variable que se quiere analizar y se traslada al cuadro derecho de *Variables* haciendo clic en . Se dejará señalada la casilla *Mostrar tablas de frecuencia* para que nos la muestre en los resultados y, en este caso, no señalaremos gráfico alguno. Se hará clic en la pestaña *Estadísticos* situada a la derecha de la ventana Frecuencia, donde se podrá observar que tiene la opción de *Tendencia Central* incluyendo en ella *Media*, *Mediana*, *Moda* y *Suma*. Entre otros valores añadidos Figura 22.

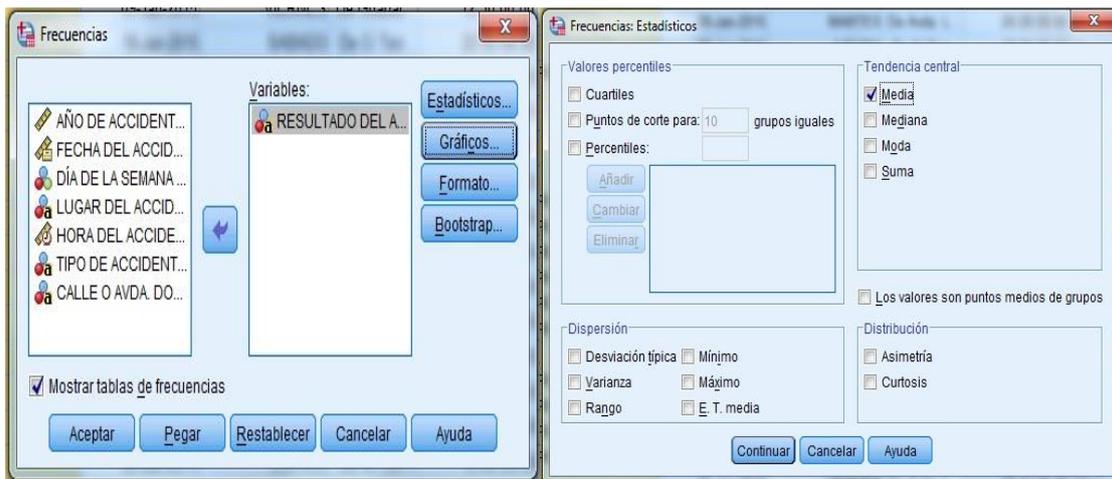


Figura 21. Frecuencias. (V. Resultado).

Figura 22. Frecuencias estadísticas (V. Resultado).

Finalmente, para obtener los resultados de la media aritmética en la variable que hemos señalado, haremos clic en la casilla *Media*. Igualmente, señalada la opción *Mediana* y *Moda* se obtendrán los 3 valores a la vez. Seguidamente se hará clic en *Continuar* y finalmente *Aceptar*.



Statistics

RESULTADO DEL ACCIDENTE

N	Valid	451
	Missing	0
Mean		3,67
Median		5,00
Mode		5

RESULTADO DEL ACCIDENTE

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid HERIDOS LEVES	130	28,8	28,8	28,8
HERIDOS GRAVES	21	4,7	4,7	33,5
HERIDOS MUY GRAVES	1	,2	,2	33,7
ACCIDENTE ALCOHOLEMIA	21	4,7	4,7	38,4
ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	273	60,5	60,5	98,9
ACCIDENTE ALCOHOLEMIA HERIDO LEVE	5	1,1	1,1	100,0
Total	451	100,0	100,0	

Figura 23. Media aritmética, mediana y moda de la variable RESULTADO.

Comprobamos según la *Figura 23* que los resultados obtenidos nos informan que en un total de 451 accidentes producidos en el término de Estepona en el año 2015, 273 de ellos han tenido como resultado ser accidentes con daños materiales y sin heridos, 130 accidentes con resultado de herido leve, 21 accidentes con resultado de herido grave, 21 accidentes producidos por el consumo de alcohol, 5 teniendo resultado herido leve y alcoholemia, y 1 accidente con el resultado de una persona fallecida.

- El 60,5% Accidentes sin heridos.
- El 28,8% Accidentes con herido leve.
- El 4,7% Accidentes con herido grave.
- El 4,7% Accidentes con alcoholemia.
- El 1,1% Accidentes con herido leve y alcoholemia.
- Y el 0,2% Accidentes muy graves (persona fallecida).



Como resultado se arroja una $\bar{x} = 3,67$; $Me = 5.00$ y una $Mo = 5$.

Siguiendo este método, se realiza a continuación el análisis de la media aritmética, mediana y moda de las demás variables.

La variable *FECHA*: en la variable fecha, de forma distinta a la anterior, se procederá a determinar el número de accidentes producidos en cada mes para saber cuál denota el índice de mayor siniestralidad.

Enero 21 accidentes	Julio 51 accidentes
Febrero 27 accidentes	Agosto 43 accidentes
Marzo 45 accidentes	Septiembre 47 accidentes
Abril 23 accidentes	Octubre 44 accidentes
Mayo 47 accidentes	Noviembre 33 accidentes
Junio 45 accidentes	Diciembre 29 accidentes

Como resultado se puede observar como el mes de Julio se producen el mayor número de accidentes junto con los meses de Mayo y Septiembre. Concretamente el día de mayor siniestralidad en el año 2015 fue el domingo 16 de Octubre de 2015 con un total de 6 accidentes de tráfico.

Variable *DÍA*: con la media aritmética de la variable día, se registrará el día de la semana que más accidentes se producen en el término de Estepona. Se realizará de la misma forma que con la variable *RESULTADO*:

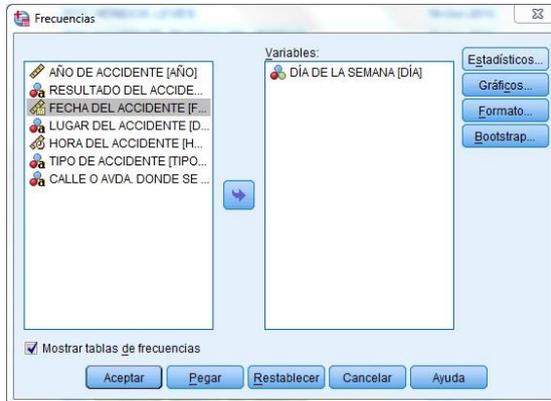


Figura 24. Frecuencias (V. Día).

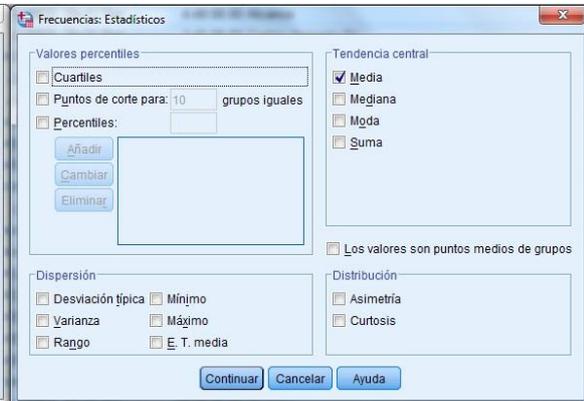


Figura 25. Frecuencias Estadísticas.

Statistics

DÍA DE LA SEMANA

N	Valid	451
	Missing	0
Mean		3,95
Median		4,00
Mode		5

DÍA DE LA SEMANA

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	LUNES	61	13,5	13,5	13,5
	MARTES	71	15,7	15,7	29,3
	MIERCOLES	67	14,9	14,9	44,1
	JUEVES	57	12,6	12,6	56,8
	VIERNES	82	18,2	18,2	74,9
	SABADO	50	11,1	11,1	86,0
	DOMINGO	63	14,0	14,0	100,0
	Total	451	100,0	100,0	

Figura 26. Media aritmética de la variable DÍA.

Como resultado de la media aritmética en la variable *Día* de la semana, se observa que en términos generales están los datos muy dispersos salvo el pico que resalta en el Viernes con un total de 82 accidentes. Más adelante se concretará la zona con más incidentes si tiene correlación con el día y tipos de accidentes, y así, poder determinar las causas que lo provocan.



Determina la \bar{X} con el valor de 3,95; la $M_e = 4,00$ y la $M_o = 5$. Esta última coincide con el día de la semana (viernes), como se ha mencionado anteriormente.

Variable *DISTRITO*: con el análisis de la media aritmética en la variable Distrito, se obtiene la zona del municipio de Estepona con mayor problemática en cuanto a la seguridad vial. Este punto es de vital importancia ya que se pretende acotar la zona hasta el punto de determinar de forma más exacta la vía, señalización o circunstancia que los crea.

Statistics

LUGAR DEL ACCIDENTE

N	Valid	451
	Missing	0
Mean		2,33
Median		2,00
Mode		1

LUGAR DEL ACCIDENTE

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	De Avda. Litoral a C/ Terraza	151	33,5	33,5	33,5
	De C/ Terraza a Avda. Juan Carlos I	143	31,7	31,7	65,2
	De Avda. Juan Carlos I a Rotonda Guadalobón	77	17,1	17,1	82,3
	De Avda. Litoral a Cancelada	35	7,8	7,8	90,0
	De Cancelada a Benahavís	29	6,4	6,4	96,5
	De Rotonda Guadalobón a Urb. Buenas Noches	16	3,5	3,5	100,0
	Total	451	100,0	100,0	

Figura 27. Media aritmética, mediana y moda de la variable *DISTRITO*.

Como resultado del análisis realizado, se puede observar que el mayor número de accidentes es producido en los Distritos 1 y 2, siendo éstos los que contemplan la zona más céntrica y poblada por metro cuadrado.



- Distrito 1: de Avda. Litoral (rotonda McDonald's) a C/ Terraza.
151 Accidentes. El 33,5% de los accidentes producidos en Estepona en 2015.
- Distrito 2: de C/ Terraza a Avda. Juan Carlos I.
143 Accidentes. El 31,7% de los accidentes producidos.

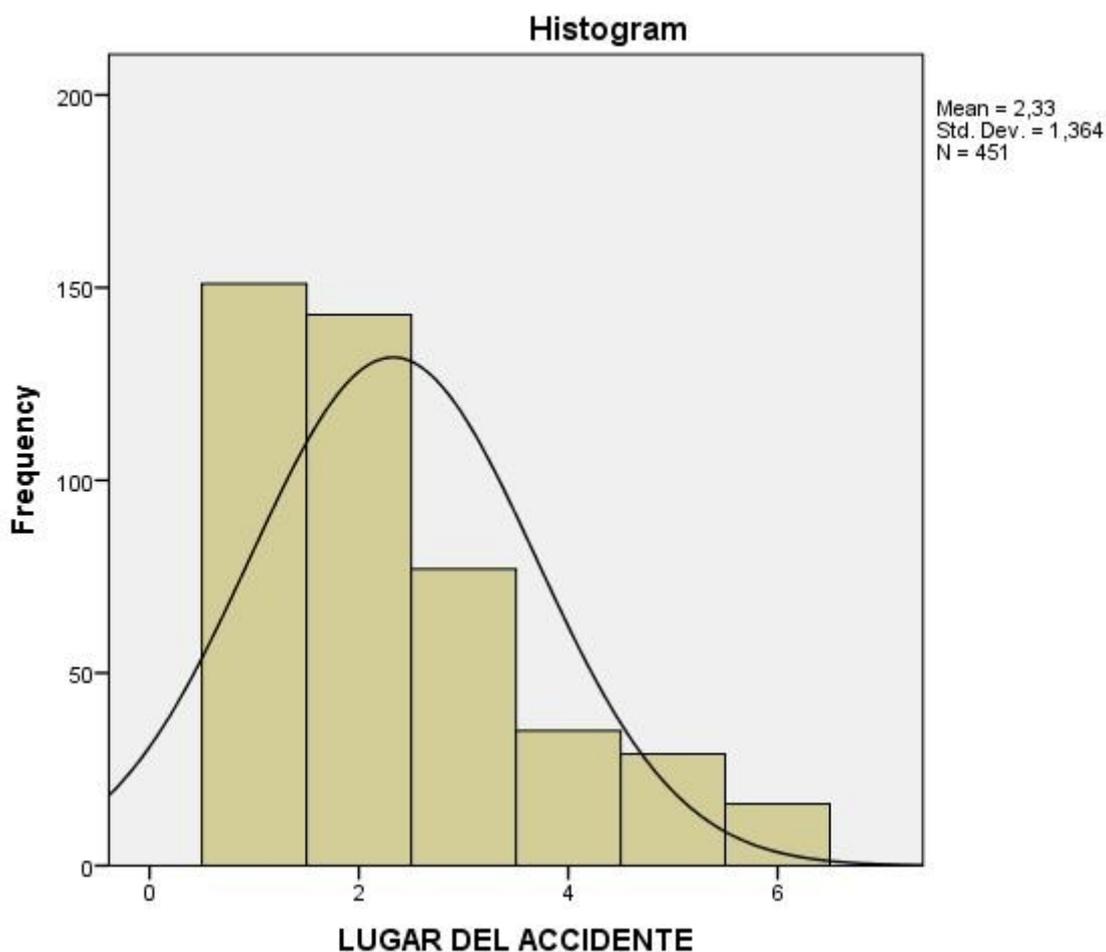


Figura 28. Histograma de la variable Lugar de Accidente⁵

Arroja como valores en el análisis de una $\bar{X} = 2.33$; una $M_e = 2.00$ y una $M_o = 1$.

⁵ Histograma: Es un modo de representar una variable en forma de barras. Cada barra representa un valor total de una frecuencia perteneciente a dicha variable. Con el histograma se presenta una vista general de la muestra de una población. En su representación, se observa su grado de homogeneidad, o dispersión en caso contrario (Flores, 2015).



Para finalizar con el análisis de cada variable, se realizará en última instancia el *TIPO DE ACCIDENTE*, con el que se determinará cual es el tipo que más problemática presenta. Su análisis se realizará de idéntica forma a las anteriores.

Statistics

TIPO DE ACCIDENTE		
N	Valid	451
	Missing	0
Mean		5,01
Median		5,00
Mode		1

TIPO DE ACCIDENTE

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	EMBESTIDA	90	20,0	20,0	20,0
	ATROPELLO	21	4,7	4,7	24,6
	ALCANCE MULTIPLE	4	,9	,9	25,5
	RASPADO	80	17,7	17,7	43,2
	CONTRA ELEMENTO FIJO	59	13,1	13,1	56,3
	ALCANCE	77	17,1	17,1	73,4
	SALIDA DE VIA	39	8,6	8,6	82,0
	RASPADO Y CONTRA ELEMENTO FIJO	1	,2	,2	82,3
	OTROS	46	10,2	10,2	92,5
	COLISION FRONTAL	29	6,4	6,4	98,9
	COLISION MARCHA ATRAS	5	1,1	1,1	100,0
	Total	451	100,0	100,0	

Figura 29. Media aritmética, mediana y moda de la variable TIPO DE ACCIDENTE.

Se obtienen como resultados que la *embestida*, es el tipo de accidente más producido con un total de 90 accidentes, determinando el 20% seguido del *raspado*, *alcance y contra elemento fijo*, que va desde el 17 al 13% respectivamente.



Recordar que se denomina embestida cuando un vehículo a motor o ciclomotor, colisiona con su parte frontal sobre la parte lateral de otro vehículo (ACINVES, 2012). La embestida, puede llevarnos a detectar que los accidentes son producidos en intersecciones, rotondas o giros en los que los usuarios circulan de forma perpendicular unos de otros.

3.3.5 Estudio de Contingencia.

La *Tabla de Contingencia* permite cruzar variables, es decir, realizar tablas con dos o más variables cruzadas. Con la citada tabla, se puede obtener información de la relación o patrón que puede existir entre ellas o, por el contrario, la falta de relación entre las mismas.

Es una herramienta fundamental a la hora de discriminar problemas puntuales o causales, que puedan ser diferenciados de problemas asociados a una determinada causa. Se conoce como análisis bi-variado cuando se estudia la influencia de una variable independiente que modifica a otra dependiente, es decir, una variable por sí sola no determina una problemática, sino que describe los valores de la misma. Sin embargo, cuando conecta con otra variable, describe valores en los que denote una relación entre ellas (Barroso, 2014). En el presente trabajo, realizaremos el análisis de contingencia entre las variables más significativas, para determinar si existe relación entre ellas.

En primer lugar, se describe el modo de realizar la Tabla de Contingencia entre las variables *Tipo de Accidente* y *Lugar del Accidente*. Recordando que el tipo más destacado es el accidente por *Embestida* y el lugar de mayor siniestralidad vial se centra en el Distrito 1.

Para ello se hace clic en la pestaña *Analizar* y posteriormente en *Estadísticos descriptivos* y *Tablas de contingencia* como se observa en la *Figura 30*.

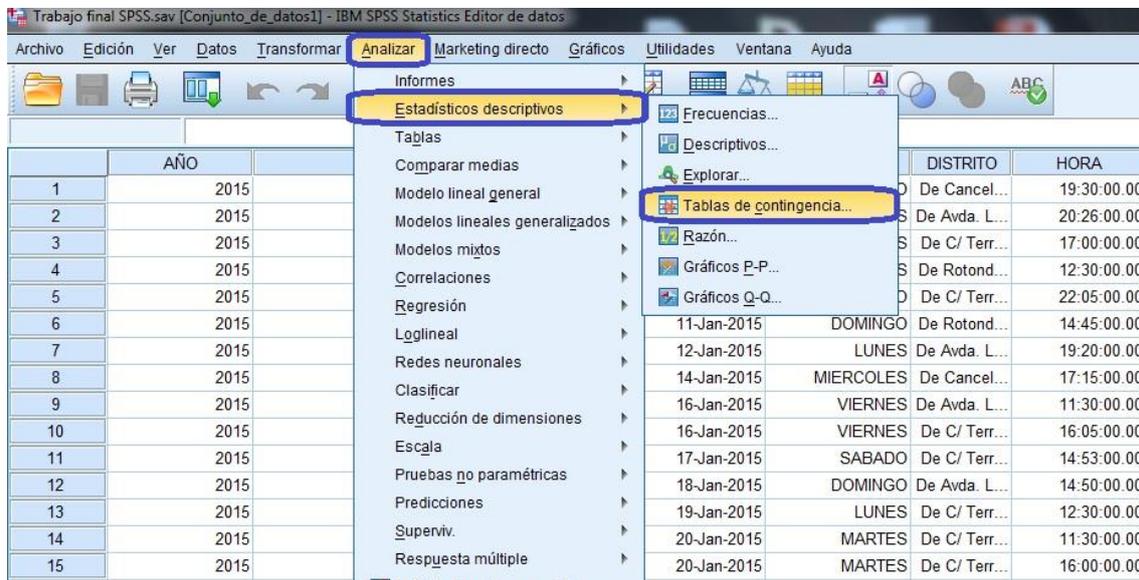


Figura 30. Tabla de Contingencia.

Una vez cliqueado, se abre un cuadro de diálogo (Figura 31) en el que se observa un primer cuadro con las variables que tenemos detalladas en SPSS. Seguidamente, se selecciona la variable que queremos analizar, detallando la que posicionaremos en *Fila* y la que queremos en *Columna*. Como recomendación, la variable que posea menos categorías, se posicionará en *Columnas*.

En el margen derecho de la ventana abierta, se observan las etiquetas de *Exacta*, *Estadísticos*, *Casilla*, *Formato* y *Bootstrap*, para analizar el tipo de valor que creamos conveniente.

En nuestro caso, se hará clic en la pestaña *Casilla*, para determinar el porcentaje de elementos en común, de cada una de las variables señaladas.

Dentro de la pestaña *Casillas*, parte derecha de la Figura 31, se puede observar en la parte central, la posibilidad de detallar los *Porcentajes*. Se podrá seleccionar si se quiere obtener los porcentajes en las *Filas*, *Columnas* o, de forma *Total*. En nuestro caso, marcaremos la casilla *Total*. Finalmente, se hará clic en *Continuar* y *Aceptar*.

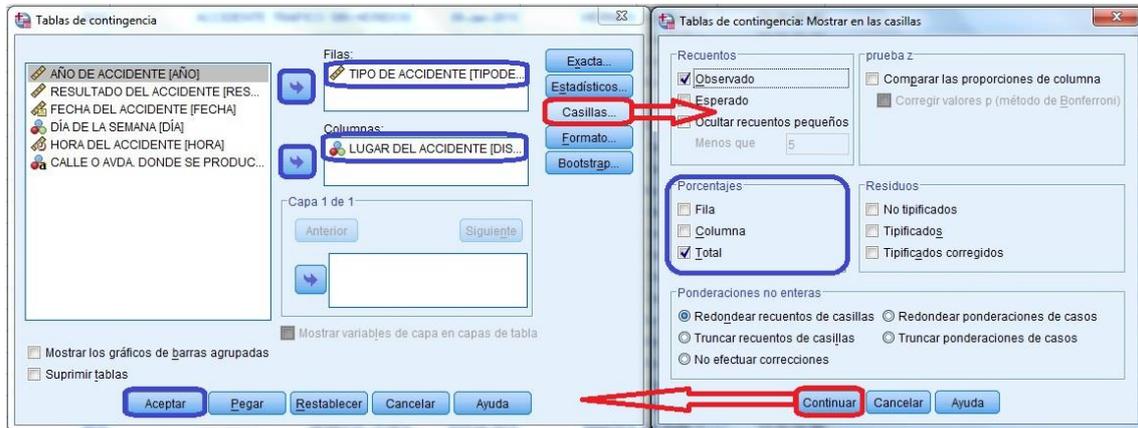


Figura 31. Selección de variables para la Tabla de Contingencia.

Realizada la operación, se abre el *Visor de Resultados de SPSS* que hemos seleccionado, en el que se puede observar (Figura 32), que se detallan en las distintas columnas, los Distritos del término de Estepona, y en las filas, los tipos de accidentes con los porcentajes y número de accidentes respectivos.

Como nota importante, se describe que el accidente producido en el Distrito 1, siendo este de Avda. Litoral a C/ Terraza, **no guarda relación** con el tipo de accidente más propenso (Embestida), sino que se producen más accidentes por *Alcance*.



TIPO DE ACCIDENTE * LUGAR DEL ACCIDENTE Crosstabulation

TIPO DE ACCIDENTE		LUGAR DEL ACCIDENTE						Total
		De Avda. Litoral a C/ Terraza	De C/ Terraza a Avda. Juan Carlos I	De Avda. Juan Carlos I a Rotonda Guadalobón	De Avda. Litoral a Cancelada	De Cancelada a Benahavis	De Rotonda Guadalobón a Urb. Buenas Noches	
EMBESTIDA	Count	26	28	17	7	12	0	90
	% of Total	5,8%	6,2%	3,8%	1,6%	2,7%	0,0%	20,0%
ATROPELLO	Count	11	8	2	0	0	0	21
	% of Total	2,4%	1,8%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	4,7%
ALCANCE MULTIPLE	Count	2	2	0	0	0	0	4
	% of Total	0,4%	0,4%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,9%
RASPADO	Count	25	30	13	6	3	3	80
	% of Total	5,5%	6,7%	2,9%	1,3%	0,7%	0,7%	17,7%
CONTRA ELEMENTO FIJO	Count	19	15	11	5	3	6	59
	% of Total	4,2%	3,3%	2,4%	1,1%	0,7%	1,3%	13,1%
ALCANCE	Count	33	26	13	4	1	0	77
	% of Total	7,3%	5,8%	2,9%	0,9%	0,2%	0,0%	17,1%
SALIDA DE VIA	Count	7	13	9	5	2	3	39
	% of Total	1,6%	2,9%	2,0%	1,1%	0,4%	0,7%	8,6%
RASPADO Y CONTRA ELEMENTO FIJO	Count	0	0	0	1	0	0	1
	% of Total	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,2%
OTROS	Count	22	10	6	3	2	3	46
	% of Total	4,9%	2,2%	1,3%	0,7%	0,4%	0,7%	10,2%
COLISION FRONTAL	Count	5	11	6	2	4	1	29
	% of Total	1,1%	2,4%	1,3%	0,4%	0,9%	0,2%	6,4%
COLISION MARCHA ATRAS	Count	1	0	0	2	2	0	5
	% of Total	0,2%	0,0%	0,0%	0,4%	0,4%	0,0%	1,1%
Total	Count	151	143	77	35	29	16	451
	% of Total	33,5%	31,7%	17,1%	7,8%	6,4%	3,5%	100,0%

Figura 32. Visor de resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Tipo de Accidente).

Realizado el análisis con las anteriores variables, se procederá a realizar de igual forma, la operación con las demás variables para poder llegar a conclusiones finales.

El siguiente análisis bi-variado que opera es *Resultado de Accidente * Lugar de Accidente* (Figura 33). En las siguientes investigaciones, utilizaremos una misma variable (Lugar de Accidente), ya que es el Distrito que más problemática presenta. Con la descripción de los pasos a realizar, posteriormente al trabajo, se podrán realizar cuántas operaciones sean convenientes para el análisis que se quiera investigar.



RESULTADO DEL ACCIDENTE * LUGAR DEL ACCIDENTE Crosstabulation

			LUGAR DEL ACCIDENTE						Total
			De Avda. Litoral a C/ Terraza	De C/ Terraza a Avda. Juan Carlos I	De Avda. Juan Carlos I a Rotonda Guadalobón	De Avda. Litoral a Cancelada	De Cancelada a Benahavis	De Rotonda Guadalobón a Urb. Buenas Noches	
RESULTADO DEL ACCIDENTE	HERIDOS LEVES	Count	52	39	23	8	3	5	130
		% of Total	11,5%	8,6%	5,1%	1,8%	0,7%	1,1%	28,8%
	HERIDOS GRAVES	Count	10	6	4	1	0	0	21
		% of Total	2,2%	1,3%	0,9%	0,2%	0,0%	0,0%	4,7%
	HERIDOS MUY GRAVES	Count	0	0	1	0	0	0	1
		% of Total	0,0%	0,0%	0,2%	0,0%	0,0%	0,0%	0,2%
	ACCIDENTE ALCOHOLEMIA	Count	4	8	5	1	2	1	21
		% of Total	0,9%	1,8%	1,1%	0,2%	0,4%	0,2%	4,7%
	ACCIDENTE TRAFICO SIN HERIDOS	Count	85	88	44	24	22	10	273
		% of Total	18,8%	19,5%	9,8%	5,3%	4,9%	2,2%	60,5%
	ACCIDENTE ALCOHOLEMIA HERIDO LEVE	Count	0	2	0	1	2	0	5
		% of Total	0,0%	0,4%	0,0%	0,2%	0,4%	0,0%	1,1%
Total	Count	151	143	77	35	29	16	451	
	% of Total	33,5%	31,7%	17,1%	7,8%	6,4%	3,5%	100,0%	

Figura 33. Visor de Resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Resultado de Accidente).

En la *Figura 33*, se puede observar como **sí existe relación** entre la variable Distrito 1 y la variable Resultado, pudiendo ver como el *Accidente de tráfico sin heridos* es el más producido en el citado Distrito con un total 85 accidentes = 18,8%.

Seguidamente, se mostrarán los valores totales en la *Figura 34* de la variable *Día de la Semana* en relación con el *Lugar de Accidente*. SPSS muestra aquí los porcentajes de cada día en concreto y una suma total al final del cuadro.

DÍA DE LA SEMANA * LUGAR DEL ACCIDENTE Crosstabulation

			LUGAR DEL ACCIDENTE						Total
			De Avda. Litoral a C/ Terraza	De C/ Terraza a Avda. Juan Carlos I	De Avda. Juan Carlos I a Rotonda Guadalobón	De Avda. Litoral a Cancelada	De Cancelada a Benahavis	De Rotonda Guadalobón a Urb. Buenas Noches	
DÍA DE LA SEMANA	LUNES	Count	26	17	9	3	5	1	61
		% of Total	5,8%	3,8%	2,0%	0,7%	1,1%	0,2%	13,5%
	MARTES	Count	19	26	14	5	2	5	71
		% of Total	4,2%	5,8%	3,1%	1,1%	0,4%	1,1%	15,7%
	MIÉRCOLES	Count	22	18	13	4	8	2	67
		% of Total	4,9%	4,0%	2,9%	0,9%	1,8%	0,4%	14,9%
	JUEVES	Count	20	22	9	5	1	0	57
		% of Total	4,4%	4,9%	2,0%	1,1%	0,2%	0,0%	12,6%
	VIERNES	Count	29	23	15	10	3	2	82
		% of Total	6,4%	5,1%	3,3%	2,2%	0,7%	0,4%	18,2%
	SABADO	Count	16	20	9	1	2	2	50
		% of Total	3,5%	4,4%	2,0%	0,2%	0,4%	0,4%	11,1%
	DOMINGO	Count	19	17	8	7	8	4	63
		% of Total	4,2%	3,8%	1,8%	1,6%	1,8%	0,9%	14,0%
Total	Count	151	143	77	35	29	16	451	
	% of Total	33,5%	31,7%	17,1%	7,8%	6,4%	3,5%	100,0%	

Figura 34. Visor de Resultados de la Tabla de Contingencia (Lugar de Accidente * Día de la Semana).



La contingencia entre las variables *Lugar * Día de la Semana*, **sí guardan relación** debido a observar que, a lo largo del año 2015 el porcentaje mayor de accidentes dentro del Distrito 1, en relación con el día de la semana (*Viernes*) presenta el mayor índice con un 29% sobre el 33,5% del total de la semana.

Si se realizara la operación con la variable *Fecha*, se podría observar como los valores totales coincidirían con los representados en la *Figura 34*.

3.3.6 *Tramos de concentración de accidentes (Posibles Puntos Negros).*

Los Tramos de Concentración de Accidentes, en adelante (TCA), son denominados por la DGT, puntos o lugares concretos de una vía en los que se producen un gran número de accidentes cada año por motivos similares. La denominación de punto negro la define la DGT para accidentes graves o muy graves con fallecidos, en lugares de baja visibilidad, curvas peligrosas o intersecciones de riesgo (Wikipedia, Punto negro, 2015).

En este trabajo, ya que se desarrolla en una localidad donde la mayor problemática es la colisión con resultado de daños materiales o heridos leves, se determinará TCA, al lugar exacto donde se produzcan tres o más accidentes de tráfico en un mismo año, por motivos similares.

Una vez obtenido todos los resultados anteriores, como parte final del trabajo de investigación, se ha realizado una última armonización de los datos de la variable *calle* en orden alfabético para su mejor localización. Seguidamente se han extraído sólo los datos del Distrito 1 para su análisis y determinación de TCA.

En las *Tablas 1 y siguientes*, se pueden observar todas las calles y avenidas con tres o más accidentes que posteriormente se analizarán si son producidos por causas similares.



	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
Avda. Andalucía Nº3	1º Raspado	1º Tarde	1º Jueves	1º Junio	1º Daños
	2º Alcance	2º Mañana	2º Miércoles	2º Septiembre	2º Leve
	3º Raspado	3º Tarde	3º Sábado	3º Octubre	3º Daños
Avda. Andalucía con Avda. Libertad	1º Alcance	1º Mañana	1º Martes	1º Septiembre	1º Leve
	2º Contra EF ⁶	2º Tarde	2º Sábado	2º Octubre	2º Alcohol
	3º Atropello	3º Tarde	3º Jueves	3º Diciembre	3º Grave
Avda. Andalucía con C/ Ibiza	1º Embestida	1º Tarde	1º Domingo	1º Septiembre	1º Daños
	2º Embestida	2º Noche	2º Jueves	2º Octubre	2º Leve
	3º Embestida	3º Noche	3º Sábado	3º Octubre	3º Grave
Avda. Andalucía con C/ Terraza	1º Alcance	1º Tarde	1º Viernes	1º Mayo	1º Leve
	2º Alcance M ⁷	2º Tarde	2º Miércoles	2º Julio	2º Leve
	3º Alcance	3º Tarde	3º Miércoles	3º Agosto	3º Leve
	4º Otros	4º Mañana	4º Domingo	4º Agosto	4º Daños
	5º Contra EF	5º Mañana	5º Sábado	5º Septiembre	5º Daños

Tabla 1. TCA en Avenida Andalucía.

	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
Avda. España rotonda La Cala	1º Alcance	1º Tarde	1º Sábado	1º Marzo	1º Daños
	2º Contra EF	2º Mañana	2º Lunes	2º Agosto	2º Daños
	3º Raspado	3º Tarde	3º Viernes	3º Septiembre	3º Leve
	4º Alcance	4º Mañana	4º Domingo	4º Junio	4º Daños
Avda. España Nº 24 al 28	1º Alcance	1º Tarde	1º Viernes	1º Julio	1º Leve
	2º Salida de vía	2º Tarde	2º Jueves	2º Febrero	2º Daños
	3º Raspado	3º Tarde	3º Lunes	3º Abril	3º Daños
Avda. España Nº 70 al 82	1º Alcance	1º Tarde	1º Viernes	1º Diciembre	1º Leve
	2º Alcance	2º Tarde	2º Lunes	2º Agosto	2º Daños
	3º Alcance	3º Mañana	3º Martes	3º Mayo	3º Leve
Avda. España con C/ Terraza	1º Contra EF	1º Mañana	1º Viernes	1º Enero	1º Daños
	2º Alcance	2º Tarde	2º Viernes	2º Agosto	2º Grave
	3º Alcance	3º Tarde	3º Domingo	3º Noviembre	3º Leve

Tabla 2. TCA en Avenida España.

⁶ Accidente Contra elemento fijo.

⁷ Accidente por Alcance múltiple.



	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
Avda. Libertad con Avda. Toledo	1º Otros	1º Tarde	1º Martes	1º Febrero	1º Leve
	2º Embestida	2º Mañana	2º Lunes	2º Marzo	2º Grave
	3º ColisiónMA ⁸	3º Mañana	3º Viernes	3º Octubre	3º Leve

Tabla 3. TCA en Avenida Libertad.

	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
Avda. Litoral altura Colegio San José	1º Raspado	1º Mañana	1º Domingo	1º Junio	1º Daños
	2º Alcance	2º Tarde	2º Martes	2º Julio	2º Daños
	3º Embestida	3º Tarde	3º Lunes	3º Julio	3º Daños
Avda. Litoral altura BP	1º Contra EF	1º Mañana	1º Miércoles	1º Junio	1º Alcohol
	2º Salida de vía	2º Tarde	2º Miércoles	2º Julio	2º Daños
	3º Raspado	3º Tarde	3º Domingo	3º Julio	3º Daños
	4º Embestida	4º Tarde	4º Martes	4º Diciembre	4º Daños
Avda. Litoral altura Carrefour	1º Alcance	1º Tarde	1º Viernes	1º Febrero	1º Daños
	2º Alcance	2º Tarde	2º Miércoles	2º Marzo	2º Leve
	3º Embestida	3º Tarde	3º Jueves	3º Mayo	3º Daños
	4º Embestida	4º Tarde	4º Martes	4º Junio	4º Daños
	5º Otros	5º Mañana	5º Viernes	5º Septiembre	5º Leve
	6º Salida de vía	6º Mañana	6º Jueves	6º Diciembre	6º Leve
Avda. Litoral Nº 18 al 22	1º Embestida	1º Tarde	1º Sábado	1º Mayo	1º Daños
	2º Embestida	2º Tarde	2º Martes	2º Abril	2º Grave
	3º Otros	3º Tarde	3º Sábado	3º Junio	3º Grave
Avda. Litoral Nº 4 al 7	1º Alcance	1º Mañana	1º Viernes	1º Junio	1º Leve
	2º Alcance	2º Tarde	2º Sábado	2º Julio	2º Leve
	3º Otros	3º Tarde	3º Sábado	3º Noviembre	3º Daños

Tabla 4. TCA en Avenida Litoral.

	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
C/ Terraza Nº 21 al 28	1º Alcance	1º Mañana	1º Martes	1º Octubre	1º Daños
	2º Atropello	2º Mañana	2º Lunes	2º Octubre	2º Leve
	3º Embestida	3º Mañana	3º Lunes	3º Marzo	3º Leve

Tabla 5. TCA en Calle Terraza.

⁸ Accidente por Colisión marcha atrás



	TIPO	HORARIO	DÍA	MES	RESULTADO
Parking	1º Embestida	1º Tarde	1º Jueves	1º Abril	1º Daños
Carrefour	2º Alcance	2º Tarde	2º Viernes	2º Mayo	2º Leve
	3º Otros	3º Tarde	3º Viernes	3º Junio	3º Daños

Tabla 6. TCA en Parking Carrefour (Avenida Litoral).

3.4 Dirección General de Tráfico.

A modo de completar conocimientos sobre la materia que nos precede, la Dirección General de Tráfico en el año 2011, aprueba un Plan Estratégico de Seguridad Vial, que compromete a las Administraciones a una notable evolución en la disminución de la accidentalidad entre los años 2011 y 2020. En él, se detallan las formas en que la Administración del Estado, coordinada con las demás Administraciones, trabaja para una mejora de la seguridad desde distintas perspectivas.

España, a nivel europeo se encuentra en la 5ª posición en cifras de víctimas mortales en accidentes de tráfico, lo que la posiciona muy lejos de países con efectivos planes de seguridad vial. A todo ello le sumaremos que España cuenta con un parque móvil de 30.976.047 vehículos, parque automovilístico que sigue envejeciendo.

Con respecto a los niveles estadísticos de siniestralidad vial, el Estado español ha aumentado desde 83.027 en el año 2011 a 91.570 accidentes en el año 2014, lo que se puede observar claramente que los planes actuales no terminan de prevenir o disminuir lo suficiente (Tráfico, 2010).

Con el estudio detallado de las variables que se han investigado, referente a la accidentalidad de Estepona, se realizará un Plan de Prevención que cubra los errores que siguen aumentando de forma general a nivel nacional, y de forma particular, en el término de Estepona.



En cuanto a la concienciación vial que existe en España, contraria a los resultados anteriormente mencionados, ha incrementado el uso de los sistemas de seguridad. Los conductores de motocicletas y ciclomotores que utilizan casco protector homologado y con anterioridad no lo hacían, han pasado de un 73% al 98,9% y los ocupantes de vehículos que utilizan el cinturón de seguridad homologado correctamente abrochado y que igualmente no lo hacían, han pasado de un 70% a un 90,6%.

Con todo ello, se puede observar que las campañas de uso de sistemas de seguridad sí que han dado su fruto en términos generales. La atención primordial que ocupará el disminuir los accidentes estará orientada a la velocidad de los usuarios en vehículos a motor, el uso de dispositivos de telefonía móvil que distrae la atención de los mismos, y por último, el consumo de bebidas alcohólicas o sustancias estupefacientes.

Para que un suceso sea reconocido como accidente de tráfico, debe reunir una serie de características: el suceso debe ser producido en una vía pública o privada de uso público con el paso de una colectividad indeterminada de usuarios. Por otra parte, que esté implicado en el mismo un vehículo a motor o ciclomotor en movimiento y, por último, como resultado del mismo, que se produzcan daños materiales o lesiones leves, graves o muy graves en las personas e incluso fallecidos. Rara vez se dan circunstancias ambientales que sean iniciadoras de un menoscabo en el tráfico de vehículos o peatones o la avería de vehículos que produzcan los mismos.

El accidente de tráfico no se debe nunca a un solo factor sino a varios, que en ocasiones concurrentes todos son del mismo valor. Los factores de los accidentes los podemos dividir en dos grupos: los primeros serán los factores operativos y los segundos los condicionantes.

J. Stannard Baker, definía accidente de tráfico como *un suceso eventual, producido como consecuencia o en ocasión del tráfico en el que interviene alguna unidad del mismo y en el que, como resultado de éste, se producen muertes o lesiones en las personas, o daños en las cosas.* (Ruiz, 2015).



La DGT contiene en su página oficial, distintos enlaces de organismos y empresas colaboradoras en la educación e información vial dirigidas a mejorar una concienciación común entre los usuarios de la vía, como pueden ser el Ministerio de Educación, Seguridad Vial de Mapfre, AESLEME, RACE y la DGT con sus campañas actualizadas.

UVAT (Unidad de Víctimas de Accidentes de Tráfico), es una unidad de información y atención a víctimas de accidentes de tráfico. La UVAT, trata de solucionar en la mejor medida la victimización primaria⁹ y evitar que la victimización secundaria¹⁰ sea un impedimento en cuanto al contacto de la víctima con los servicios especializados.

En cuanto a los objetivos de la UVAT, se podían diferenciar en dos tipos: uno dirigido a los servicios especializados que tienen contacto con las víctimas de accidentes de tráfico, y otro en el que se pone en práctica la información percibida en contacto con víctimas de accidentes.

En la página oficial de la DGT, se puede acceder a los teléfonos, direcciones de correo electrónico y nombre de coordinador en su caso, de los departamentos de UVAT de cada provincia. http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/unidad-de-victimas-de-accidentes-de-trafico/Tfnos_UVAT_12_04_16.pdf

4. CONCLUSIONES

Como resultado a la investigación reflejada en la Tabla de Contingencia, se conoce que el mayor porcentaje de accidentes producidos en el Distrito 1, tienen el resultado de accidentes con daños materiales, producidos con mayor intensidad los Viérnes y, fuera de la media aritmética sobre el tipo de accidente producido en el citado Distrito, resulta más agravado el Alcance. En esto último, es más evidente que el tipo de accidente sea el

⁹ Victimización Primaria: es la derivada del propio accidente de tráfico.

¹⁰ Victimización Secundaria: Contacto que mantiene la víctima con el sistema jurídico, policial, sanitario y social.



Alcance, en contraposición con la media aritmética analizada con anterioridad en la que destacaba la Embestida.

Al ser el Distrito 1 de la localidad donde se desarrollan el mayor número de accidentes, y ser éste un distrito muy transitado tanto de vehículos como peatones, se produce más circulación por calles de una sola dirección y avenidas separadas por mediana, por lo que la circulación perpendicular pasa a ser controlada por semáforos y señales verticales.

En cuanto a poder disminuir o prevenir el número de colisiones por alcance, hay que determinar cuál es el motivo que los produce. Observando detenidamente los estadillos de campo y diligencias realizadas en la base de datos policial, se determina que los mayores motivos que producen dichos accidentes son la **VELOCIDAD** y el **DESCUIDO O FALTA DE ATENCIÓN**.

A continuación, se detallarán las calles o avenidas que se han determinado como TCA:

1. **Avda. Andalucía cruce con C/ Ibiza:**



Figura 35. Avenida Andalucía cruce con calle Ibiza.



En el lugar indicado en la *Figura 35*, se han registrado 3 accidentes por embestida en el periodo de tarde-noche en el año 2015 por dos posibles causas:

1ª Causa:

Si observamos el vehículo de color azul que pretende acceder a la Avda. Andalucía desde C/ Ibiza, tiene una señal vertical que le prohíbe girar a la izquierda. Los accidentes que se han producido, han tenido como causa la infracción a dicha señal y, por consiguiente, el accidente por embestida perpendicular.

2ª Causa:

Como segundo caso posible, el acceso de Avda. Andalucía a C/ Pilar Bardem que es la situada a la izquierda de la *Figura 35*, por lo que el vehículo invade el carril contrario perpendicularmente. Como propuesta de solución a dicha vía, ya que a escasos metros hay una intersección regulada por semáforos, sería la de incorporar a la vía una pequeña mediana elevada que evite el acceso a C/ Pilar Bardem desde los lugares indicados y sólo accediendo a dicha calle desde Avda. Andalucía en sentido opuesto a la *Figura*. Al igual que evite la infracción anteriormente mencionada.

2. Avda. Andalucía cruce con C/ Terraza:



Figura 36. Avenida Andalucía cruce con calle Terraza.



El punto de circulación que se detalla en la *Figura 36*, ha presentado un total de 5 accidentes de circulación en el año 2015, de los cuales, 3 se han producido por alcance, en periodo de tarde, con resultado de herido leve y en días laborales. La Avda. Andalucía es la circunvalación del casco interior de Estepona, que discurre sobre una calzada de un carril para cada sentido de la circulación, por lo que es una vía que en hora punta, sostiene una gran cantidad de usuarios. El alto índice de siniestralidad que presentan estos nudos, son debidos en la mayoría de sus casos al mal uso que hacen los conductores al acceder a las glorietas o incluso una vez en ellas. Para evitar las colisiones en alcance se deberán reforzar las señales verticales tanto en la rotonda como a escasos metros antes de su llegada. Señales de disminución de velocidad y señales de peligro serán las que informen al conductor de una zona de alto riesgo de siniestralidad y máxima atención.

La instalación de señales verticales en lugares de alto índice de accidentes, se instalarán de forma que el conductor las observe claramente. El caso de la señal instalada a escasos metros de acceso a la rotonda que se puede observar en la *Figura 37*, no se ve con claridad debido a la arboleda y al estacionamiento de vehículos.

Se podrán acompañar de las señales verticales, bandas sonoras reductoras de velocidad para que la incorporación a dichas glorietas sea a velocidad reducida.



Figura 37. Señal vertical poco visible.



3. Avda. España Nº 70 – 82:



Figura 38. Avenida España nº 70 al 82.

El siguiente TCA que encontramos en el situado en la Avda. España a la altura del número 70 y siguientes. La Avda. España es la antigua Nacional 340 que discurre paralela al mar.

En sentido Cádiz, a la altura de los citados números, cuenta con dos carriles para el mismo sentido hasta la confrontación con la C/ Terraza que pasará a un solo carril. En sentido Málaga, cuenta con un solo carril para el mismo sentido en el tramo indicado.

El TCA en la presente avenida, ha registrado 3 accidentes producidos por Alcance, en el año 2015.

La Avda. España, es la vía más transitada del término de Estepona y como se puede observar en la *Figura 38*, no hay obstáculos para que el vehículo pueda alcanzar una velocidad mayor a la permitida. Igualmente, hay que señalar que el enclave paisajístico es un punto de distracción para el conductor.



Los accidentes producidos en toda la avda. España, son en su mayor parte por motivos de distracción, realizados en Alcance y como resultado, daños materiales o lesiones leves como el esguince cervical.

En la *Figura 38*, se puede observar con un círculo rojo, que la señal vertical que indica “Paso de Peatones”, está totalmente cubierta por la arboleda. Son motivos por los que los conductores de vehículos, se percatan de la presencia de peatones, a escasos metros de sus pasos habilitados.

Como solución a estos puntos concretos y que de igual forma sirven para muchos puntos existentes con la misma problemática en el término de Estepona, se proponen la instalación de varias medidas:

- La elevación de los pasos de peatones:



Figura 39. Paso de peatones elevado.

El paso de peatones presente en la *Figura 39*, realiza varias funciones: una de ellas es la de reducir la velocidad de la vía debido al resalto que presenta; otra función es la de dar visibilidad y protección al peatón ya que, en éste caso, en el momento que el peatón posa



sobre la banda negra situada a ambos márgenes del paso de peatones, se iluminan unos leds en el citado paso, para percatar a los conductores de vehículos de la presencia de peatones.

- La iluminación de pasos de peatones:

Otro proyecto para dar protección y visibilidad a los peatones, es la instalación de iluminación en la calzada denominada *Puntos de Luz Traffic*, como ha diseñado Simon Lighting (Lighting, 2014), que activarán los usuarios de la vía a pie, a lo hora de cruzar la misma, como se observa en la *Figura 40*.

Simon Lighting, tiene varios proyectos de iluminación para pasos de peatones, bien activados por los mismos a la hora de cruzar, o bien pasos de peatones inteligentes, en los que la iluminación pasa a un consumo del 20% cuando no detecta la presencia de peatones.



Figura 40. Simon Lighting, iluminación de pasos de peatones.



4. Avda. Litoral (rotonda Carrefour):

El siguiente TCA, es el más numeroso ya que presenta 6 accidentes registrados en el año 2015. Dos de ellos son por Alcance, dos por Embestida, 1 denominado Otro y por último, una Salida de Vía. Todos ellos han tenido como resultado daños materiales o lesiones leves en las personas.

El punto de la vía en cuestión, es una zona muy transitada ya que es la entrada a Estepona de los vehículos procedentes de la zona Este (Málaga), antigua Nacional 340, por otro lado, se le suma que la rotonda da acceso a la entrada y salida del C.C. Carrefour, por lo que tiene un incremento muy alto de tránsito de vehículos en hora punta y, por último, la citada avenida, es la salida de Estepona con dirección Oeste.

En las *Figuras 41 y 42* que se presentan a continuación, se puede observar la rotonda que se está analizando vista desde su parte Este y Oeste.



Figura 41. Avenida Litoral, rotonda Centro Comercial Carrefour (dirección Málaga).



Figura 42. Avenida Litoral, rotonda Centro Comercial Carrefour (dirección Cádiz).

Antes de comenzar a tratar las posibles modificaciones para la prevención de accidentes en la rotonda mencionada anteriormente, resaltar que el Ayuntamiento de Estepona, ha instalado en determinadas vías, pequeñas lámparas solares que se activan con la oscuridad y alertan a los conductores la presencia de pasos de peatones, rotondas, y demás zonas de alta peligrosidad *Figura 43*.



Figura 43. Lámpara de led solar.



Como posible modificación para prevenir la comisión de accidentes de tráfico en la rotonda situada en Avda. Litoral a la altura del C.C. Carrefour, se proponen diferentes puntos a tratar:

1º Cuando el motivo del accidente es la distracción o exceso de velocidad en horario nocturno, y destacando que existe un cambio de rasante donde las lámparas leds no son visibles hasta escasos metros de la rotonda, proceder a instalar en el interior de la misma, unas flechas indicadoras de dirección con la iluminación similar a las mencionadas anteriormente *Figura 44*. Las flechas poseen una altura que hacen visible la rotonda a mayor distancia, por lo que los conductores, se percatarán de la glorieta con anterioridad, aumentando así su tiempo de maniobra para reducir la velocidad.

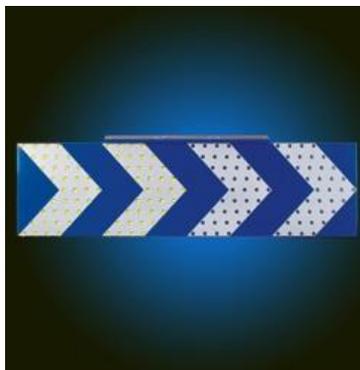


Figura 44. Flecha de dirección obligatoria de led solar.

2º La instalación de los pasos de peatones elevados en las inmediaciones de la glorieta, contribuirían tanto a la disminución de velocidad de los conductores de vehículos, como a dotar de mayor seguridad a los peatones que cruzan la calzada.

En las medianas existentes en la Avda. Litoral en ambas direcciones, hay un volumen alto de jardinería que, en ocasiones, disminuyen la visibilidad tanto de los



peatones como de los conductores, por lo que dotar de mayor protección a los pasos de peatones, sería de vital importancia.

La elevación de los mismos se haría de igual forma que los recomendados en la Avda. España a la altura del número 70.

BIBLIOGRAFÍA.

- Acinves. **“Peritación judicial, reconstrucción de accidentes”** [en línea]. Wordpress: 1 Marzo 2012. < <https://acinves.wordpress.com/sobre-la-definicion-de-las-distintas-clases-de-accidentes-de-trafico-por-el-modo-en-que-se-producen/>>. [Consulta: 25 Marzo 2016].
- Barroso, J.C.; Silvia, L.C. **“Tablas de contingencia”** [en línea]. Octubre 2014. < www.sergas.es/Saude-publica/Epidat-3-1-Ayuda-Tablas-de-contingencia-> . [Consulta: 10 Febrero 2016].
- Castañeda, María Belén; Cabrera, Alberto F; Navarro, Yadira; de Vries, Wietse. **“Procesamiento de datos y análisis estadísticos utilizando SPSS”** [en línea]. Editora Universitaria da PUCRS; Porto Alegre; 2010. <<http://www.pucrs.br/edipucrs/spss.pdf>>. [Consulta: 6 Abril 2016].
- Centro de Informáticas y Sistemas. **“SPSS Tablas de contingencia y respuestas múltiples”** [en línea]. CIS, Pead; 26 Noviembre 2012. <<https://www.youtube.com/watch?v=lzXInhEGjGo>>. [Consulta: 6 Abril 2016].
- Escalante, Eduardo. **“SPSS 5 Procesos Básicos”** [en línea]. Escalante, Eduardo; 2011. <<https://www.youtube.com/watch?v=1jKxibzOD8>>. [Consulta: 10 Febrero 2016].
- Escudero, Isabel. **“Tutorial ingreso de variables SPSS”** [en línea]. Escudero, Isabel; 2012. <https://www.youtube.com/watch?v=4MsJIO_8MqM>. [Consulta: 10 Febrero 2016].



- Ayuntamiento Estepona. **“Legislaciones y Ordenanzas”** [en línea]. Policía Local Estepona; 27 Marzo 2011. <http://www.policialocalestepona.com/index.php?option=com_content&view=article&id=18&Itemid=17>. [Consulta: 6 Febrero 2016].
- Hernández, Evelio. **“Tutorial de SPSS”** [en línea]. Hernández, Evelio; 7 Abril 2013. <<https://www.youtube.com/watch?v=xE3-qlHGCS0>>. [Consulta: 10 Febrero 2016].
- Flores, F.G. **“SPSS – Frecuencias e histogramas”** [en línea]. Informática aplicada. Estadísticas de la Salud; 5 Junio 2015. <https://www.youtube.com/watch?v=22K_OgsOPzc>. [Consulta: 27 Marzo 2016].
- Lighting, S. **“La iluminación del futuro”** [en línea]. La Casa EAD (Empresas Asociadas para el Diseño); 2014. <<http://lacasaead.com/simon-lighting-lanza-la-iluminacion-del-futuro-en-los-pasos-peatonales/#prettyPhoto>>. [Consulta: 1 Mayo 2016].
- SPSS an IBM Company. **Guía breve de SPSS 15.0”** [en línea]. SPSS; 2006. <http://www.um.es/ae/soloumu/pdfs/pdfs_manuales_spss/SPSS%20Brief%20Guide%202015.0.pdf>. [Consulta: 3 Febrero 2016].
- Ruiz, M.S., 2015, **“Accidentes de circulación”**. Temario Policía Local de Andalucía, Editorial META, Edición 2015, Volumen III, pp. 490-581.
- DGT. **“Estrategia de Seguridad Vial 2011-2020”** [en línea]. DGT; 23 Noviembre 2010. <http://www.dgt.es/Galerias/seguridad-vial/politicas-viales/estrategicos-2011-2020/doc/estrategico_2020_004.pdf>. [Consulta: 3 Febrero 2016].
- Wikipedia. **“Punto negro”** [en línea]. Tramos de concentración de accidentes; 28 Diciembre 2015. <https://es.wikipedia.org/wiki/Punto_negro>. [Consulta: 18 Febrero 2016].



- Wikipedia. “SPSS” [en línea]. SPSS; 23 Enero 2016. <<https://es.wikipedia.org/wiki/SPSS>>. [Consulta: 18 Febrero 2016].

Valladolid, 24 de Junio de 2016