

Impacto de la instalación de cinemómetros para control de velocidad en el Puente del Centenario, Ronda de Circunvalación SE-30, de Sevilla

Ana Luz Jiménez Ortega, Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos. Directora del Centro de Gestión de Tráfico de Sevilla. Dirección General de Tráfico.

Resumen

El Puente del Centenario de la Ronda de Circunvalación de Sevilla, SE-30, se constituye en un punto singular de dicha ronda, por sus características geométricas y el volumen de tráfico que soporta; su funcionamiento repercute en la circulación por la corona metropolitana y la ciudad de Sevilla. En este artículo se realiza un análisis de los incidentes que se registran con mayor frecuencia en esta área, y del impacto que ha tenido en la seguridad y fluidez de la circulación la medida correctora implantada, consistente en la instalación de cuatro cinemómetros fijos para el control de la velocidad en la zona. El objetivo fundamental de esta situación ha sido disminuir las velocidades medias de circulación y evitar la dispersión de velocidades, que elevan de manera significativa la probabilidad de accidentes por alcance. Tras un año de funcionamiento, se realiza un balance sobre el impacto que ha tenido esta instalación sobre los vehículos que circulan por la zona.

Palabras clave: Seguridad vial. Capacidad. Fluidez. Velocidad de circulación. Velocidad media. Cinemómetro.

1. Introducción

La Ronda de Circunvalación de Sevilla, SE-30, presenta en el arco Sur tres carriles de circulación por senti-



Puente del Centenario. Ronda de Circunvalación SE-30, Sevilla.

Figura 1. Distribución horaria de la circulación en un día laborable tipo en el Puente del Centenario.

Año	Accidentes	Fallecidos	Heridos graves	Heridos leves
1993	8	0	9	5
1994	21	1	10	28
1995	15	0	5	16
1996	11	0	3	14
1997	30	0	6	51
1998	19	1	6	37
1999	11	0	3	19
2000	10	2	5	12
2001	7	1	3	13
2002	9	0	0	18
2003	20	1	6	32
2004	14	0	4	19

Figura 2. Resumen de la accidentalidad registrada en el Puente del Centenario en el periodo 1993-2004.

do, salvo en el puente sobre el río Guadalquivir – Puente del Centenario– en el que, en origen, se proyectaron dos carriles por sentido, separados por una barrera rígida en la mediana. Para soslayar la diferencia de capacidad que esta configuración suponía, ya en el año 1992 se instaló un carril reversible central, utilizando los arcenes y eliminando la mediana, de manera que la configuración de carriles en el puente quedó con un carril central de 2,65 m de anchura, 2,85 m los adyacentes y 3,15 m los carriles derechos, destinados al tránsito de vehículos pesados. A esta anchura de carril hay que sumar una pendiente del 5% en los accesos al carril reversible, y una orientación Sureste-Noroeste, lo que condiciona la circulación, especialmente entre el orto y el ocaso. La ve-

locidad máxima de circulación se encuentra limitada a 60 km/h mediante señales fijas R-301 y señalización variable.

2. Circulación en el tramo

La intensidad media diaria que se registra por el Puente del Centenario se encuentra en torno a los 111 000 vehículos, con tres picos de demanda, a primera y última hora de la tar-

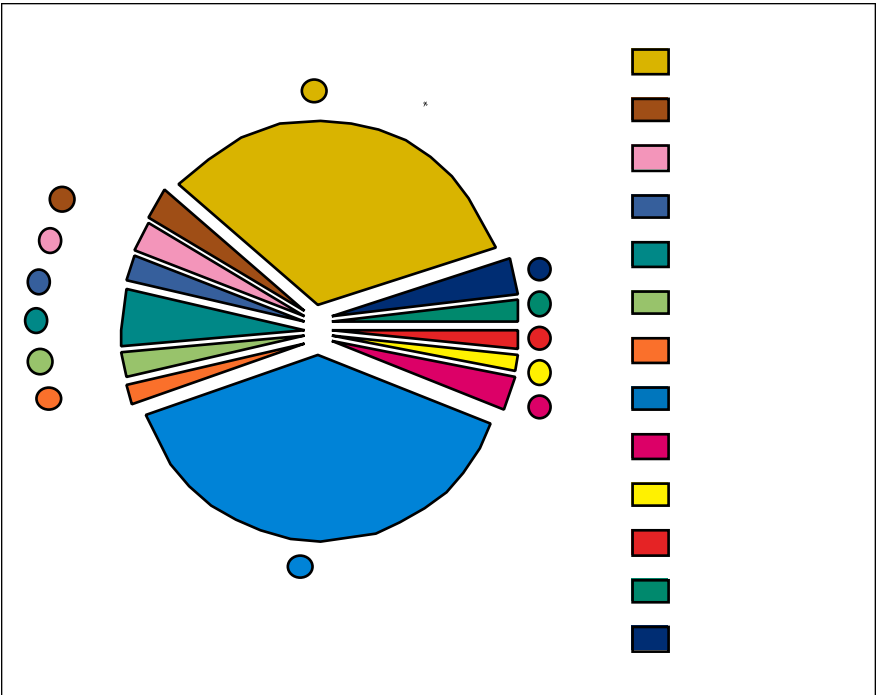


Figura 3. Accidentes con víctimas de la accidentalidad registrada en el Puente del Centenario en el periodo 1993-2004.

de, según la *figura 1* adjunta.

La proporción de vehículos pesados que transita por esta sección se sitúa alrededor del 10%.

En estas circunstancias de distribución del tráfico y con las características geométricas de la infraestructura, durante las horas punta, se registran retenciones circulatorias que, como media durante 2005, han tenido una longitud de 3 km.

En cuanto a la siniestralidad del tramo objeto de análisis –entre los pp.kk. 10 y 12–, los accidentes con víctimas que se han registrado desde el año 1993 hasta 2004 se recogen en la *figura 2*, habiéndose contabilizado 175 accidentes con víctimas, con 6 fallecidos, 60 heridos graves y 264 heridos leves en dicho periodo.

En este periodo, la distribución según tipos de los accidentes registrados ha sido la que se refleja en la *figura 3*. Es decir, el accidente que se ha registrado con mayor frecuencia es la colisión por alcance de dos o más vehículos, según se recoge en la *figura 4*, con las consecuencias para la circulación que también se muestran.

Al analizar los factores concurrentes en la ocurrencia de los accidentes registrados en este tramo que se ha constatado con mayor frecuencia, se obtiene que una velocidad excesiva o inadecuada, y no respetar la distancia de seguridad, contribuyeron a la mayoría de los accidentes ocurridos.

3. Instalación de cinemómetros para control de velocidad

Ante esta situación, y dada la imposibilidad de realizar en la zona controles de velocidad con cinemómetros portátiles o instalados sobre vehículo, por estrictas condiciones geométricas de la infraestructura, la Dirección General de Tráfico proyectó la instalación de cuatro cinemómetros para el control de la velocidad en la zona, con un doble objetivo: en primer lugar, eliminar las



Figura 4 a. Colisión múltiple o en caravana, con cuatro vehículos implicados.



Figura 4b. Retención generada como consecuencia de la colisión múltiple.

Figura 5. Ajuste curva velocidad-intensidad.

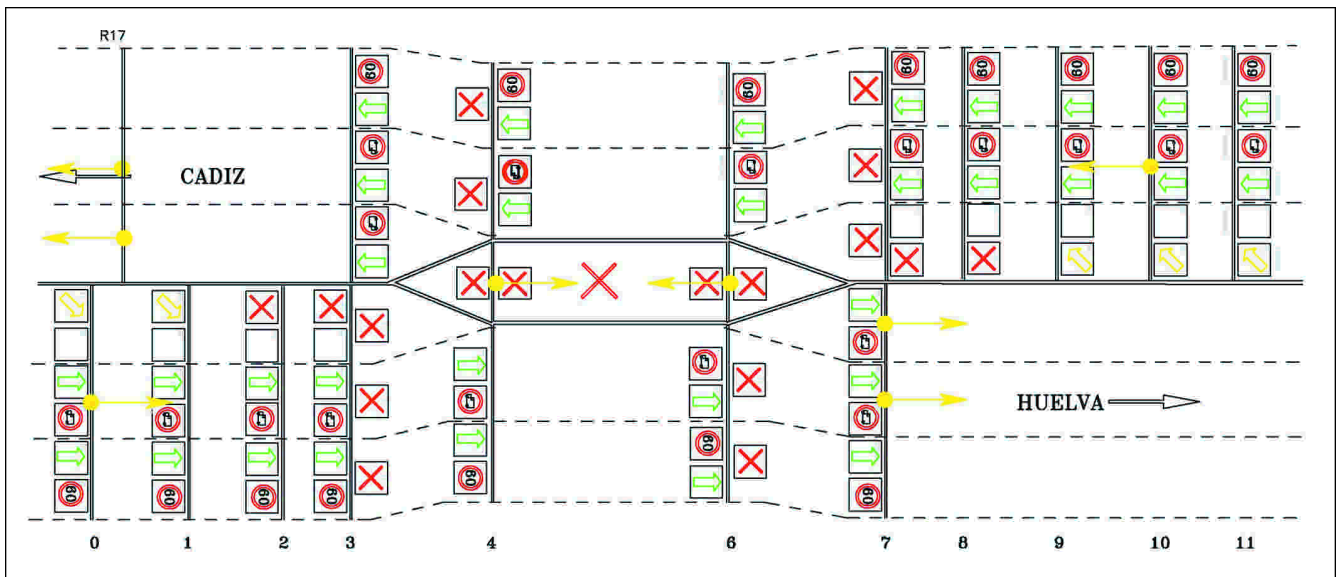


Figura 6 a. Localización de los cinemómetros fijos. Puente del Centenario.

diferencias de velocidad entre vehículos para disminuir los riesgos de alcance, y, por tanto, la siniestralidad; y, en segundo lugar, optimizar el uso de la infraestructura incrementando la capacidad.

Para ello, se realizó un análisis de los datos de intensidad, velocidad y ocupación registrados en el Puente del Centenario, integrados cada minuto, modelizando la distribución de los pares velocidad (media temporal)-intensidad y ajustando la curva teórica de comportamiento (véase *figura 5*), obteniéndose que la máxima capacidad de la infraestructura se registra para velocidades de circulación en el intervalo comprendido entre los 50 y los 70 km/h, por lo que, desde el punto de vista de la fluidez de la circulación, una disminución en la velocidad media de circulación podría repercutir favorablemente.

El proyecto incluía la instalación de ocho cabinas para alojar cuatro cinemómetros, que pueden rotar entre ellas para controlar las distintas secciones, según la distribución y el estado que se muestra en la *figura 6*.

La instalación quedó finalizada en diciembre de 2004, y se mantuvo en periodo de pruebas hasta marzo de 2005, cuando se realizó una campaña de información en los distintos medios de comunicación; se informó de los controles de velocidad en los pa-



Figura 6 b. Cinemómetros fijos instalados sobre pódico.

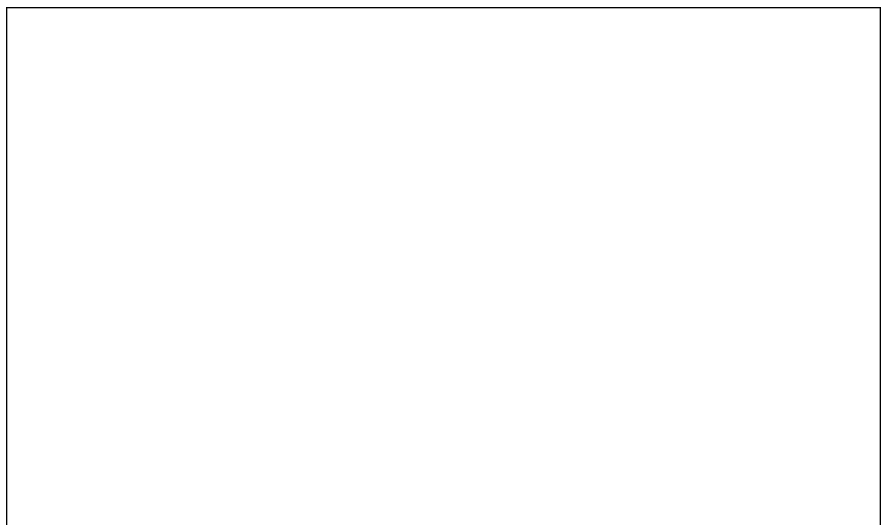


Figura 7. Número de vehículos circulando a una velocidad superior a 120 km/h, durante una semana de enero de 2005.

neles de de mensaje variable manejados desde el Centro de Gestión del Tráfico; y se comenzó a denunciar a los vehículos que circulaban a altas velocidades.

Este periodo de pruebas –con los cinemómetros funcionando, pero sin tramitar las denuncias– permitió conocer exactamente las velocidades de circulación, así como su distribu-

de enero se recogen en la *figura 8*.

Como se aprecia en las figuras adjuntas existe una gran dispersión en las velocidades de circulación registradas durante el periodo de pruebas, factor de capital importancia en la producción de accidentes por alcance.

Una vez finalizado el periodo de pruebas, y tras haber realizado una campaña de información a los usuarios sobre la existencia y el funcionamiento de los cinemómetros, y coincidiendo con la campaña iniciada el 1 de julio de 2005 con la puesta en funcionamiento de treinta y siete cinemómetros fijos en dis-

Figura 8. Velocidades máximas de circulación durante una semana en enero de 2005.

Figura 9. Distribución semanal del número de vehículos que superan los 110 km/h captados por los cinemómetros del Puente del Centenario en el periodo enero-octubre de 2005.

ción horaria, diaria y semanal; obteniéndose que un elevado número de vehículos –en ocasiones cercano al 5%– circulaban a más de 120 km/h, siendo la velocidad máxima estable-

cida de 60 km/h, como se recoge en la *figura 7*, correspondiente a una semana de enero de 2005.

Las velocidades máximas registradas durante esa misma semana

tintos puntos de España, se realizó además un “aviso a conductores”, consistente en una carta dirigida a los infractores que eran captados por primera vez, a la que se adjun-

taba la fotografía correspondiente, en la que se comunicaba que se había captado al vehículo circulando por encima de los límites legales establecidos, y que, si se volvía a captar ese vehículo por encima de la velocidad máxima permitida, se procedería a denunciar la infracción, para transmitir a los conductores que el objetivo que se persigue es reducir la velocidad de circulación por encima de cualquier otra consideración recaudatoria.

4. Evolución del comportamiento de la circulación tras la puesta en funcionamiento de los cinemómetros

Tras realizar la campaña de difusión sobre los cinemómetros instalados en el Puente del Centenario y el inicio del procedimiento sancio-

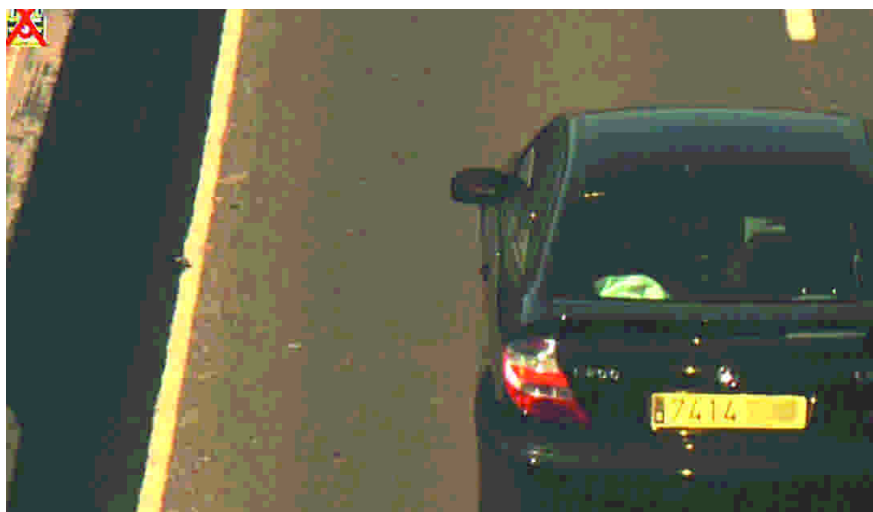


Figura 10. Imagen captada por los cinemómetros.

nador, se han reducido tanto la velocidad media de circulación como el número de vehículos que circulaban a velocidades muy superiores a la velocidad media. Sólo a modo de ejemplo, se adjunta la evolución en el número de vehículos que circulaban a una velocidad superior a los

110 km/h en ambos sentidos en el periodo comprendido entre enero y octubre de 2005 (figura 9).

Se observa un descenso muy acusado en el número de vehículos captados por los cinemómetros con el inicio del procedimiento sancionador. Durante la Semana Santa, el

Figura 12. Evolución del volumen, intensidad media diaria y proporción de vehículos pesados en 2004-2005.

Gran Premio de Motociclismo de Jerez y la Feria de Sevilla, se aprecia un ligero aumento, posiblemente debido a la mayor presencia de conductores no habituales de la zona. Por último, se registra un descenso apreciable en el número de vehículos infractores con la realización del “aviso a conductores” y la campaña de difusión a nivel nacional, lo que puede hacer pensar en la aceptación positiva por parte de los usuarios de este tipo de actuaciones, junto con la consolidación del procedimiento sancionador (por ejemplo, llegada de varias notificaciones a infractores reincidentes, claridad y evidencia de la imagen captada por los cinemómetros instalados, en la que deliberadamente y a efectos divulgativos, sólo se muestran los caracteres numéricos de la matrícula (figura 10).

También ha sido significativo el descenso en el número de vehículos que circulaban a velocidades muy altas, reduciendo la dispersión de las velocidades de circulación. En concreto, y a modo de ejemplo, se recoge la evolución del número de vehículos que circulaban a más de 160 km/h, que ha pasado de unos 200 vehículos mensuales a unas pocas unidades (figura 11).

En cuanto al volumen de circulación registrado en esta zona, y considerando los datos proporcionados por los puntos de medida –estaciones de toma de datos– en el Puente

del Centenario para el periodo de marzo a noviembre de 2004 y 2005, se ha producido un incremento medio en el volumen de circulación del 3,35%, y un incremento del 2,5% del tráfico pesado en la zona, según se recoge en la figura 12.

Hay que destacar que la **velocidad media de circulación** en el periodo de estudio ha disminuido de manera muy significativa, en concreto, un 6,42% en sentido a Huelva, y un 15,67% en sentido a Cádiz. Esta disminución es muy destacable por el hecho de que para el cálculo se incluyen tanto los periodos punta –con menores velocidades de circulación– como los periodos valle –cuando se produce la mayor dispersión en los valores de la velocidad.

Hay que destacar que la velocidad media de circulación en el periodo de estudio ha disminuido de manera muy significativa

En cuanto a la duración de las retenciones medias en los periodos de congestión, ha disminuido ligeramente, a pesar de haberse producido un incremento en el tráfico –del 3,35%– y un incremento en el tráfico de vehículos pesados.

Otro aspecto que se ha considerado al realizar el análisis ha sido el comportamiento de los conductores que han sido sancionados. En especial, se ha realizado un seguimiento a los infractores polimultados o reincidentes, obteniéndose que, al ser la zona controlada una Ronda de Circunvalación, con una proporción muy elevada de conductores habituales, el grado de reincidencia de algunos conductores es elevado, habiéndose registrado, en el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de octubre, un vehículo que ha sido captado en 26 ocasiones, y dos vehículos en 22 ocasiones.

En cuanto al comportamiento de los vehículos tras la recepción de la primera notificación por el titular, se ha realizado el seguimiento a los vehículos que han sido captados en más de 5 ocasiones por los cinemómetros. De aquéllos en los que la notificación de la denuncia no ha sido edictal (a través del Boletín Oficial de la Provincia), es decir, los titulares que han recibido la notificación en su domicilio, el 57,14% no ha vuelto a ser captado por los cinemómetros.

Figura 13. Accidentes con víctimas registrados en 2005. SE-30, pp.kk. 10 a 12.

5. Evolución de la siniestralidad

Se ha registrado un descenso notable en cuanto al número de accidentes y su gravedad, desde la puesta en funcionamiento de los cinemómetros en el entorno del Puente del Centenario. En 2005 se han registrado 6 accidentes con víctimas, con el resultado de 10 heridos graves (figura 13).

La siniestralidad registrada en los últimos seis años queda resumida en la figura 14, destacando que, desde la puesta en funcionamiento de los cinemómetros en el Puente del Centenario, y comparando con el año 2004, los accidentes con víctimas se han reducido en un 57,1%, no se han registrado fallecidos ni heridos graves, y los heridos leves se han reducido en un 47,3%.

Por otro lado, la longitud media de las retenciones circulatorias que se han producido tras la producción de los accidentes registrados ha pasado de los 4,17 km de media en 2004 a 3,11 km en sentido creciente 2005, y de 2,80 km en 2004 a 2,44 km en 2005 en sentido decreciente; es decir, se han reducido en un 19,27%, como consecuencia de que la gravedad de los accidentes ha sido menor: menores los daños en los vehículos y el número de unidades implicadas, lo que ha permitido restablecer la circulación en menos tiempo.

Figura 14. Evolución de los accidentes con víctimas en el periodo 2000-2005. SE-30, pp.kk. 10 al 12.

En cuanto a la siniestralidad, no se han registrado fallecidos ni heridos graves durante el año 2005

6. Conclusiones

El impacto de la instalación y puesta en funcionamiento de los cinemómetros del Puente del Centenario se puede calificar, hasta el momento, como muy positivo.

En cuanto a la siniestralidad, se ha reducido significativamente el número de accidentes con víctimas, así co-

mo su gravedad, no habiéndose registrado fallecidos ni heridos graves durante 2005.

Respecto a los niveles de servicio del tramo, se ha registrado una ligera mejoría en la duración y longitud de las retenciones por afluencia de vehículos, pese a que se ha registrado un incremento medio del volumen de circulación del 3,35%, con incrementos superiores en los picos de demanda.

Se ha de continuar con el análisis del comportamiento de la circulación y la siniestralidad en la zona, al objeto de utilizar toda la potencialidad que este tipo de sistemas tiene para mejorar la siniestralidad en entornos tan particulares como el del Puente del Centenario de Sevilla; aunque los datos obtenidos hasta el momento indican que ésta es una buena línea de actuación. ■