



Figura 1.
Centro de
Gestión de
Tráfico.
Málaga.

Gestión de incidencias

J. Alberto Serrano Mateos, Director
del Centro de Gestión del Tráfico de
Málaga, D.G.T., España;

Silvia Cabo González, Jefa de
Explotación del Centro de Gestión
del Tráfico de Málaga, D.G.T., España;

Mónica Serrano Rioja, Técnico
de Sistemas, Etrax S.A., España;

Juan José Sánchez Díaz,
Técnico de Circulación,
Etrax S.A., España.

Resumen

El objeto del artículo es mostrar cómo a través de una aplicación informática, que incorpora una base de datos de los Paneles de Mensaje Variable (PMV) dependientes de un Centro de Gestión del Tráfico (CGT), se pueden

gestionar de una forma más eficaz los incidentes imprevistos que pueden surgir en las carreteras (cortes totales o parciales de calzadas debido a accidentes, vertido de sustancias sobre la calzada, fenómenos meteorológicos repentinos, etc.).

Mediante un sistema semiautomático donde la decisión básica es tomada por una persona (operadores, jefes de explotación o director del CGT) y todas las demás decisiones complementarias serían realizadas de forma automática, se pretende disminuir el tiempo de respuesta en el lanzamiento de la señalización variable adoptada.

De esta forma, en el momento que se detecta una incidencia, y a partir de los datos de la carretera, sentido y p.k. donde se produce, se mues-

tran los PMV que se encuentran dentro de una determinada distancia (20 km e incluso hasta 100 km en el caso por ejemplo que la incidencia fuese de niebla) facilitando de esta forma la "activación" de los mismos.

Por lo tanto, se pretende informar a los conductores lo más rápido posible y hasta una distancia que permita que adopten las acciones más convenientes.

Todo ello con el objetivo básico de mantener la seguridad vial del tramo afectado por la incidencia, así como la información de itinerarios alternativos recomendados con la mayor anticipación posible.

Palabras clave: Gestión de incidencias, Incidentes imprevistos en carretera, Paneles de Mensaje Variable (PMV), Centro de Gestión del Tráfico

(CGT), Homogeneidad de señalización variable. Seguridad Vial, Información de tráfico, Dirección General de Tráfico (DGT).

1. Introducción

La Dirección General de Tráfico (DGT) tiene entre sus funciones la gestión del tráfico de las vías interurbanas y la difusión de la información más completa a los usuarios de las condiciones de circulación y del estado de las carreteras. La realización de estas funciones requiere una mayor capacidad y rapidez de respuesta por parte de los Centros de Gestión del Tráfico (CGT), especialmente ante aquellas incidencias imprevisibles y con mayor gravedad en sus efectos sobre la circulación (cortes totales, condiciones meteorológicas adversas, etc.).

Por otra parte, es necesario establecer planes de señalización a través de los paneles de mensaje variable (PMV) dependientes de los CGT para que ofrezcan la información mejor a los usuarios, con el objetivo de prevenir accidentes y reducir la congestión de los tramos de carreteras afectados por las incidencias imprevistas. En este sentido, la DGT viene promoviendo los últimos años, en colaboración con el INTRAS de la Universidad de Valencia, una serie de estudios con el objetivo de determinar los mensajes a los usuarios a través de los PMV, que han dado como fruto la elaboración de un manual de señalización variable.

Este manual pretende ofrecer criterios para homogeneizar la señalización variable que se transmita por los PMV de la red de CGT, aplicando, en la medida de lo posible, las recomendaciones sobre señalización variable establecidas por la Comisión Europea y la propia DGT. Estos criterios están pensados para PMV que puedan incorporar al menos un pictograma (36x36) a la izquierda y tres líneas de texto con 12 caracteres cada una; además intentan asegurar el cumplimiento de las condiciones mínimas de homogeneidad que puedan



Figura 2. Fotografía de la ubicación de los PMV.

Se pretende disminuir el tiempo de respuesta en el lanzamiento de la señalización variable adoptada

cumplir la mayoría de los PMV dependientes de los CGT de la DGT.

Asimismo, la reciente puesta en vigor del nuevo Reglamento General de Circulación (R.D. 1428/2003, de 21 de noviembre), con la incorporación (en su Anexo I relativo al Catálogo oficial de señales de circulación) de un apartado específico sobre la señalización variable en los PMV (Anexo I.- Apartado 2.- Paneles de mensaje variable), ha supuesto un paso más en la necesaria homogeneidad de estos mensajes. No obstante, cualquier mensaje diferente a los establecidos para los PMV en el Reglamento General de Circulación deberá ser expresamente aprobado por el organismo autónomo Jefatura Central de Tráfico (Dirección General de Tráfico). Por otra parte, en el ca-

so de utilizarse PMV que dispongan de 2 áreas gráficas, se podrá complementar el mensaje incluyendo en la segunda otro de los pictogramas.

La aplicación informática de "Paneles de Mensaje Variable", que ha sido desarrollada en el CGT de Málaga surge con el objetivo de disponer de una herramienta que permita englobar la necesaria rapidez de toma de decisiones ante la ocurrencia de incidentes imprevistos, y el establecimiento de mensajes predefinidos y homogéneos a través de planes de señalización previamente configurados.

Los planes de señalización generados constituyen un punto de partida para las decisiones que han de ser tomadas por el personal del CGT. Están predefinidos para unas determinadas condiciones (en función del tipo de incidencia y la consecuencia para la circulación que se origina), aunque podrían ser modificados si se presentasen circunstancias que no estén contempladas en la aplicación PMV. En un proceso de mejora de esta aplicación se irán incorporando las nuevas situaciones que generen planes de señalización no contemplados desde el principio. Por otra parte, conforme se produce la evolución en el tiempo de las respectivas incidencias, se produce a su vez el cambio asociado de los planes de señalización, estando previsto conseguir que la aplicación interactúe con la aplicación que actualmente activa los mensajes en los PMV, de tal for-

Figura 3.
Plano
de emplaza-
miento
de PMV.

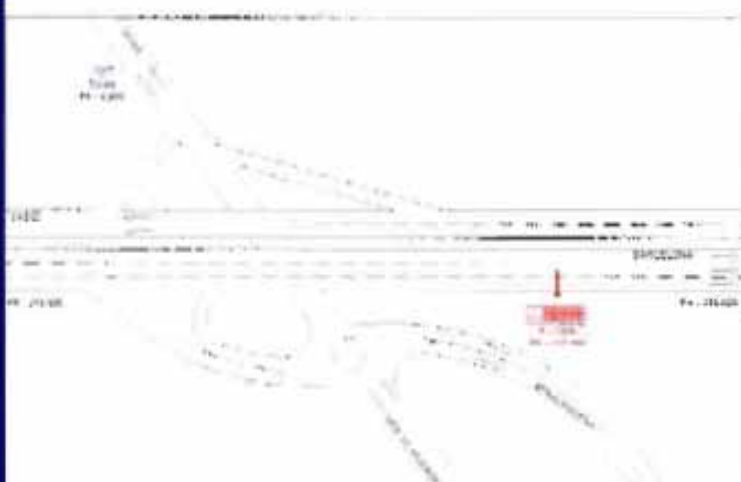


Figura 4.
Pantalla
principal.



ma que se puedan activar automáticamente los planes de señalización y sus modificaciones en los PMV.

En los siguientes apartados se expone una breve descripción de la elaboración y funcionamiento de esta aplicación informática, para concluir mostrando su utilización práctica sobre un caso real de incidencia imprevista.

2. Elaboración de la aplicación informática "PMV"

2.1. Recopilación de información

En una primera fase se procedió a recopilar la información necesaria para poder desarrollar la aplicación informática. Ésta consistió básicamente en:

- Relación de todos los PMV de-

pendientes del CGT con indicación de: número del PMV; vía, punto kilométrico y sentido en el que se encuentra; breve descripción de su ubicación; número de líneas, caracteres, zonas gráficas y colores de los que dispone; si permite, o no, usar las zonas gráficas para introducir texto.

- Relación de cámaras de CCTV con indicación de: número de cámara, p.k. en el que se encuentra; posición de la cámara desde la que se visualiza el PMV correspondiente.
- Fotografías de la ubicación de los PMV.
- Planos con información referente a: emplazamiento de PMV y cámaras de CCTV, geometría de las vías, información adicional (presencia de urbanizaciones, hoteles, etc.).

2.2. Características de la aplicación

La aplicación ha sido implementa-

da en el entorno de desarrollo de aplicaciones ofimáticas de Microsoft VBA (Visual Basic Application) y trabaja con una base de datos relacional Microsoft Access versión 2000. La elección de este entorno de desarrollo y base de datos ha sido debido a las características propias del Centro de Gestión del Tráfico de Málaga, que controla 55 PMV; aunque es posible que en otros casos, como el CGT de Madrid, sea necesaria una base de datos más versátil, para poder aumentar su rapidez de ejecución, debido a la presencia de un mayor número de PMV.

En cuanto al sistema operativo, la aplicación puede ser ejecutada desde cualquier PC que tenga instalada una versión de Microsoft Windows y la aplicación Microsoft Access 2000.

3. Funcionamiento de la aplicación "PMV"

3.1. Introducción

El objetivo de esta aplicación es recomendar el conjunto de PMV adecuados y los planes de señalización correspondientes para gestionar las incidencias de la red viaria. Estas recomendaciones son propuestas con el fin de facilitar y agilizar la labor de toma de decisiones por parte del personal del CGT (operadores, jefes de explotación o director).

En los siguientes apartados se van a comentar las características y opciones de la aplicación de Paneles de Mensaje Variable.

3.2. Pantalla principal

Desde ella se acceden a las distintas opciones de la aplicación: Búsqueda, Incidencia, Listado, Rangos, Configuración y Salir.

3.3. Búsqueda

Proporciona todos los PMV que cumplen una o varias de las siguientes condiciones: número del panel, carretera, sentido, punto kilométrico inicial y final, así como cámara desde la que se visualiza el PMV; ofre-

ciendo dos opciones de presentación de datos: listado o gráfico.

Tras pulsar el botón "Búsqueda" de la pantalla principal, aparece la ventana de la figura 5.

Los elementos de la lista desplegable del campo "sentido" varían según la carretera elegida; por ello inicialmente no contiene ningún elemento, y se rellena automáticamente al seleccionar una carretera.

3.3.1. Listado

En este caso, como se puede apreciar en la figura 6, los datos se muestran en un listado ordenado por carretera y punto kilométrico, que está formado por los datos siguientes:

- Número entero para su identificación.
- Vía, punto kilométrico y sentido en el que se encuentra.
- Descripción de su ubicación.
- Cámara y posición de dicha cámara desde la que se visualiza.
- Número de líneas, caracteres, zonas gráficas y colores de los que dispone.
- Si permite, o no, usar las zonas gráficas para introducir texto.
- Número total de PMV que componen el listado.

En la parte superior de la pantalla se especifican los parámetros por los que se ha realizado la búsqueda; en la parte central, el propio listado; y al pie de la pantalla, el número total de PMV que se muestran.

3.3.2. Gráfico

En esta opción se muestran los PMV resultantes de la búsqueda avanzada en el mismo formato de la pantalla principal; y como en ésta se ven de uno en uno, desplazándose con la barra de herramientas ubicada en la parte inferior izquierda de la pantalla.

Como se pueden observar, donde en la pantalla principal aparecía el número total de paneles, ahora se indica el número de paneles que cumplen las condiciones de la búsqueda, seguido de la palabra "Filtrado".

Figura 5. Ejemplo del uso de la búsqueda.

ID	Vía	P.K.	Sentido	Descripción	Cámara	...
101	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	101	...
102	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	102	...
103	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	103	...
104	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	104	...
105	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	105	...
106	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	106	...
107	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	107	...
108	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	108	...
109	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	109	...
110	N-100	25.00	Sur	Carretera Nacional 100	110	...

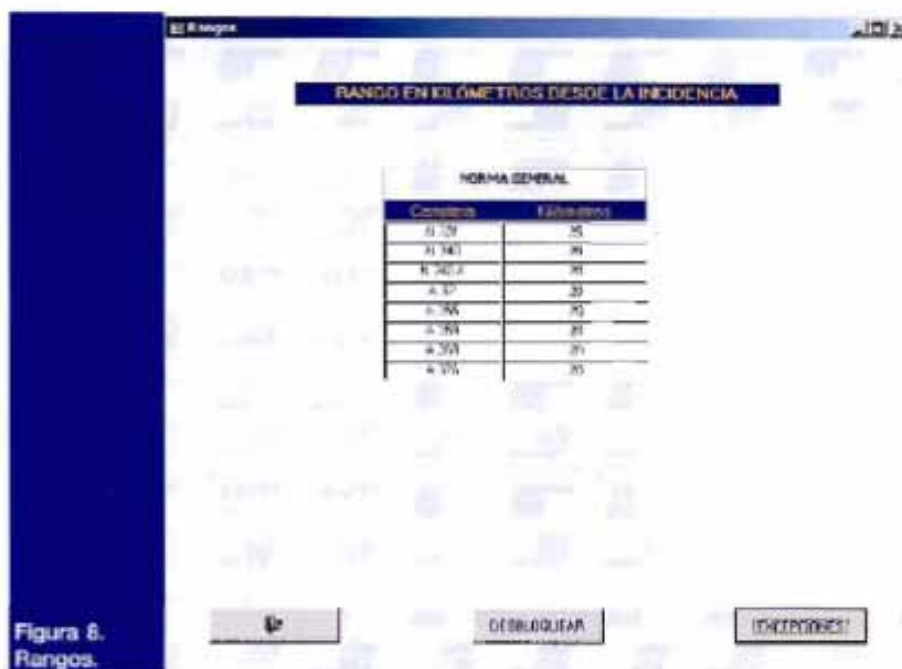
Figura 6. Búsqueda. Listado.

Figura 7. Búsqueda. Gráfico.

4. Rangos

De gran importancia para un plan de señalización es determinar qué rango de kilómetros tiene que tener en cuenta el sistema a la hora de

recomendar qué PMV son idóneos ante una incidencia. Esta distancia se puede particularizar para cada carretera (en función de su importancia, del número de PMV que posea y de la distancia entre dichos



PMV) a través de la opción "Rangos" de la pantalla principal de la aplicación.

La necesidad de apreciar otras circunstancias que impliquen ampliar el rango establecido para cada vía en función de incidencias o consecuencias para la circulación concretas (como, por ejemplo, niebla o corte total de calzada con motivo

El formato "Listado" presenta una relación de los PMV óptimos para indicar la incidencia ocurrida

de un accidente) ha sido considerada mediante un apartado denominado "Excepciones" de la pantalla de rangos.

5. Incidencia

La pantalla de introducción de datos es la que se muestra en la figura 10.

Se dispone de 3 formas de presentación de la información:

- Listado.
- Gráfico.
- Plan de señalización.

En los tres casos la aplicación indica tanto los PMV de la misma vía en la que ha tenido lugar la incidencia como los PMV situados en vías que desembocan en ella.

5.1. Listado y Gráfico

El formato "Listado" presenta una relación de los PMV óptimos para indicar la incidencia ocurrida, con toda la información que se dispone de ellos, y que se presenta ordenada según su proximidad al incidente. Cabe resaltar el campo que muestra la distancia desde la incidencia al PMV correspondiente.

En la opción "Gráfico" la novedad consiste en presentar un plano y todo de cada PMV.

5.2. Plan de señalización

Además de los PMV, se obtiene el plan de señalización, que contempla la posibilidad de mensajes alternantes en función de la existencia de itinerarios alternativos u otras circunstancias.

Los criterios que se tienen en cuenta para efectuar el plan de señalización son:

- Ubicación de la incidencia: carretera, punto kilométrico y sentido.
- Tipo de incidencia: Accidente, obra, congestión, lluvia, viento, niebla, hielo y nieve.
- Clase de consecuencia: Corte total, carril derecho cortado, carril izquierdo cortado, carril derecho y central cortado, carril izquierdo y central cortado, arcén derecho cortado y arcén izquierdo cortado.



**Fig. 11-
Listado
PMV.**

El objetivo es disminuir los costes en daños humanos y materiales que suponen los accidentes de tráfico

6. Ejemplo de uso de la aplicación "PMV" para un plan de señalización en un caso real

En este apartado se va a describir la ocurrencia de un incidente real, y asimismo se va a mostrar una parte del plan de señalización generado por la aplicación "PMV".

Situación: Carretera N-340 ("Autovía del Mediterráneo, en la actualidad denominada A-7) en tramo recto, calzada con dos carriles por sentido en zona de densidad de población media-alta, con entradas y salidas a urbanizaciones. En el punto kilométrico 197+500 existe una pasarela peatonal. En sentido a Cádiz y antes de este p.k. se encuentra el acceso a la Autopista A-7 ("Autopista del Sol", en la actuali-

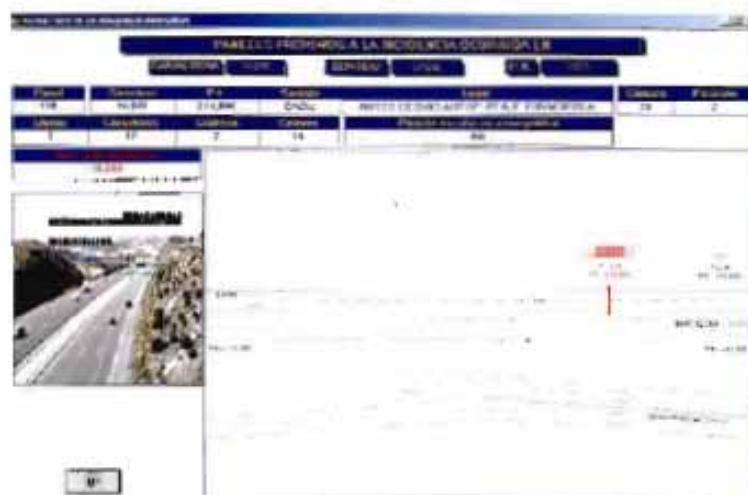


Fig. 12-
Gráfico
de cada
PMV.

dad denominada AP-7) llamado "Sitio de Calahonda", acceso que es común para los dos sentidos. En sentido a Barcelona este acceso se encuentra en el p.k. 197-500.

Incidente: Aproximadamente a las 18:30 horas del jueves 11 de diciembre de 2003. Un camión-vol-

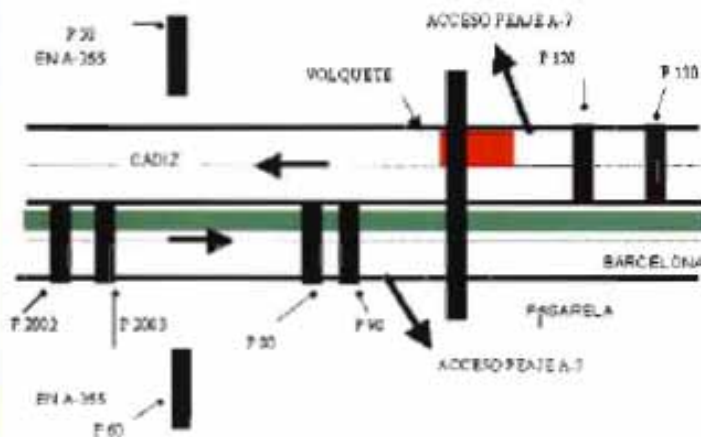
quete circula en sentido a Cádiz; por un fallo mecánico en el dispositivo de anclaje, el volquete se suelta, colisionando con la pasarela peatonal. La pasarela se desploma encima del volquete y queda sujeta únicamente por el soporte del sentido a Barcelona. Como resultado se produce en sentido a Cádiz un corte total, y en sentido a Barcelona un peligro de desplome del resto de la pasarela.

Una vez que se introducen los datos correspondientes del incidente (véase figura 16), se puede obtener el correspondiente plan de señalización. En la figura 17 se muestra parte del plan de señalización generado para los PMV ubicados en la N-340 en sentido a Cádiz.

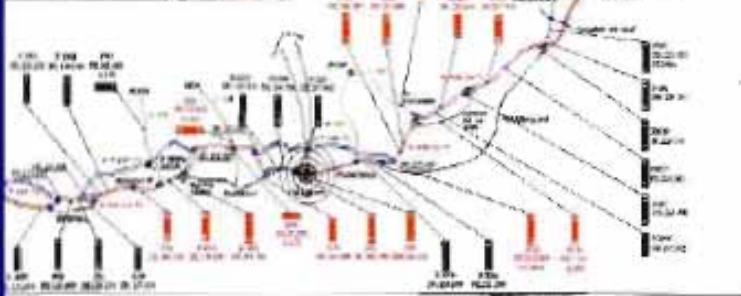
**PLAN DE SEÑALIZACIÓN
GENERADO:**

Si se pulsa el botón "Ampliar", se

Figura 13.
Situación.



**Fig. 14-
Localización
de incidente
y PMV más
próximos
al mismo.**



**Fig. 15-
Fotografía
de incidente
y PMV
asociados
al mismo.**

HA OCURRIDO UNA INCIDENCIA EN LA RED VASCA

INCIDENCIA

CONSECUENCIA

CATEGORIA

SECTOR

P.E.

PLAN DE SEGURIDAD

LEYENDO

GRABANDO

PLAN DE SEGURIDAD

CANCELAR

ACEPTAR

BORRAR

Figura 16.
Solicitud
del plan
de
señalización

[illegible]

**Fig. 17-
Plan de
señalización de
los
PMV emplazados
en la N-340, en
sentido
a Cádiz.**

[illegible]

Fig. 18- Plan de señalización de los PMV emplazados en la N-340, en sentido a Cádiz ampliado.

obtiene información adicional sobre las características de los PMV, como se puede apreciar en la figura 18.

7. Conclusión

Con la utilización de la aplicación informática que se ha descrito en los apartados anteriores se pretende mejorar en la gestión del tráfico de los CGT en los siguientes aspectos:

- Eficiencia en la gestión de incidencias imprevistas (independientemente de que también se pueden considerar eventos previamente programados, tales como obras, trabajos de mantenimiento, pruebas deportivas, etc.).
- Homogeneidad en los mensajes implementados en los PMV a través de los correspondientes planes de señalización.

Con estas mejoras se pretende incrementar la seguridad vial (previniendo los accidentes) y la fluidez de la circulación (evitando o reduciendo las congestiones y sus repercusiones) de los tramos afectados por incidencias imprevistas. El objetivo es disminuir los costes en daños humanos y materiales que suponen los accidentes de tráfico, y las repercusiones que implican las congestiones de tráfico sobre la seguridad vial, el crecimiento económico, la accesibilidad a determinadas zonas del territorio, la calidad de vida o el medio ambiente. ■