



Botanical Garden of the  
University of Valencia  
(Spain) 14-15/Junio/07

# Presentación del Método METRAS de Secuenciación de Eventos

María Teresa Tormo Lancero

## Urban Accident Analysis Systems



Project co-financed by the European Commission,  
Directorate-General Transport and Energy  
(TREN-03-ST-S07.30828)



## Método METRAS de Secuenciación del accidente

El siguiente trabajo presenta y justifica el desarrollo de un método para mejorar el procedimiento de recogida de información de un punto esencial del cuestionario estadístico de accidentes: **“el tipo de accidente”**.



## [ Introducción ]

### Limitaciones de la clasificación actual del tipo de accidente::

- “El **tipo de accidente**” tal y como se presenta en los formularios estadísticos hasta la actualidad, plantea ciertas complicaciones y limitaciones que afectan a la información y a los resultados de las investigaciones realizadas:
  - La tipología del accidente únicamente permite identificar un suceso. Selección de una única categoría.
  - El criterio de elección de una categoría puede variar dependiendo del momento, la situación, la circunstancia, los intereses de la investigación, e incluso las características del accidente. Varía también dependiendo del observador, por lo tanto, es subjetivo y poco definido.
  - Identificación dificultosa dada la naturaleza dinámica del accidente.
  - No permite un conocimiento realista de lo ocurrido en el transcurso del accidente.
  - No diferencia el primer evento del más grave.
  - No permite relacionar el tipo de accidente o gravedad de la lesión, con campos o características de las unidades implicadas, conductores o peatones.



## [ Introducción ]

### El punto de vista de la reconstrucción de accidentes::

Debido a estas limitaciones, el estudio de la tipología de los accidentes de tráfico y su desarrollo se ha tratado tradicionalmente desde la perspectiva de la reconstrucción de los accidentes, y no desde la perspectiva estadística.

Sin embargo, este tipo de estudios tiene muchas limitaciones:

- Estos estudios sólo se realizan para un bajo porcentaje de accidentes con características concretas.
- La información ha de codificarse informáticamente para poder tener acceso a ella.
- Los costes y los recursos necesarios para la realización de estos estudios son muy elevados.

TENIENDO EN CUENTA ESTA PROBLEMÁTICA SE DESARROLLA EL MÉTODO **METRAS**, con el objetivo de poder estudiar el **tipo de accidente desde una perspectiva estadística.**

## [ Definición ]

### El método METRAS (Measuring and Recording Traffic Accident Sequence::

- Es un nuevo procedimiento de recogida de información sobre la tipología del accidente. Integra una descripción secuencial estructurada, detallada y estandarizada del accidente, alternativa a la clasificación tradicional.
- Parte de que un accidente es un proceso complejo de naturaleza dinámica y de que una sola categoría no permite su descripción.
- Implica un protocolo estructurado genérico para la recopilación de la información relativa a la secuencia de eventos que se desarrollan en el espacio y en el tiempo durante la ocurrencia de un accidente, desde una perspectiva estadística. Cada evento se considera un hecho o suceso relevante e identificable en un sistema de categorías preestablecidas, que componen un accidente.



## [ Definición ]

### El método METRAS (Measuring and Recording Traffic Accident Sequence::

- Con este método se consigue un mayor nivel de detalle de la información / un mayor conocimiento de la realidad del accidente / no tiene los costes propios de los estudios en profundidad.
- Esto permite trazar un puente entre los estudios estadísticos y los estudios de reconstrucción de accidentes, planteando un nivel intermedio de análisis.
- El accidente de tráfico desde este punto de vista se considera el resultado final de un proceso en el que se desencadenan diversos eventos a partir de unas acciones previas, infracciones o errores de los implicados en el accidente, de unas condiciones ambientales, del vehículo, de la propia vía, o de la interacción entre los distintos elementos presentes antes del desarrollo del accidente.
- Un evento es un hecho o suceso relevante e identificable en un sistema de categorías preestablecidas, que componen un accidente. Abarca salidas de vía, colisiones, atropellos, vuelcos e incendio del vehículo.
- La secuencia de estos eventos es lo que se denominará accidente de tráfico.





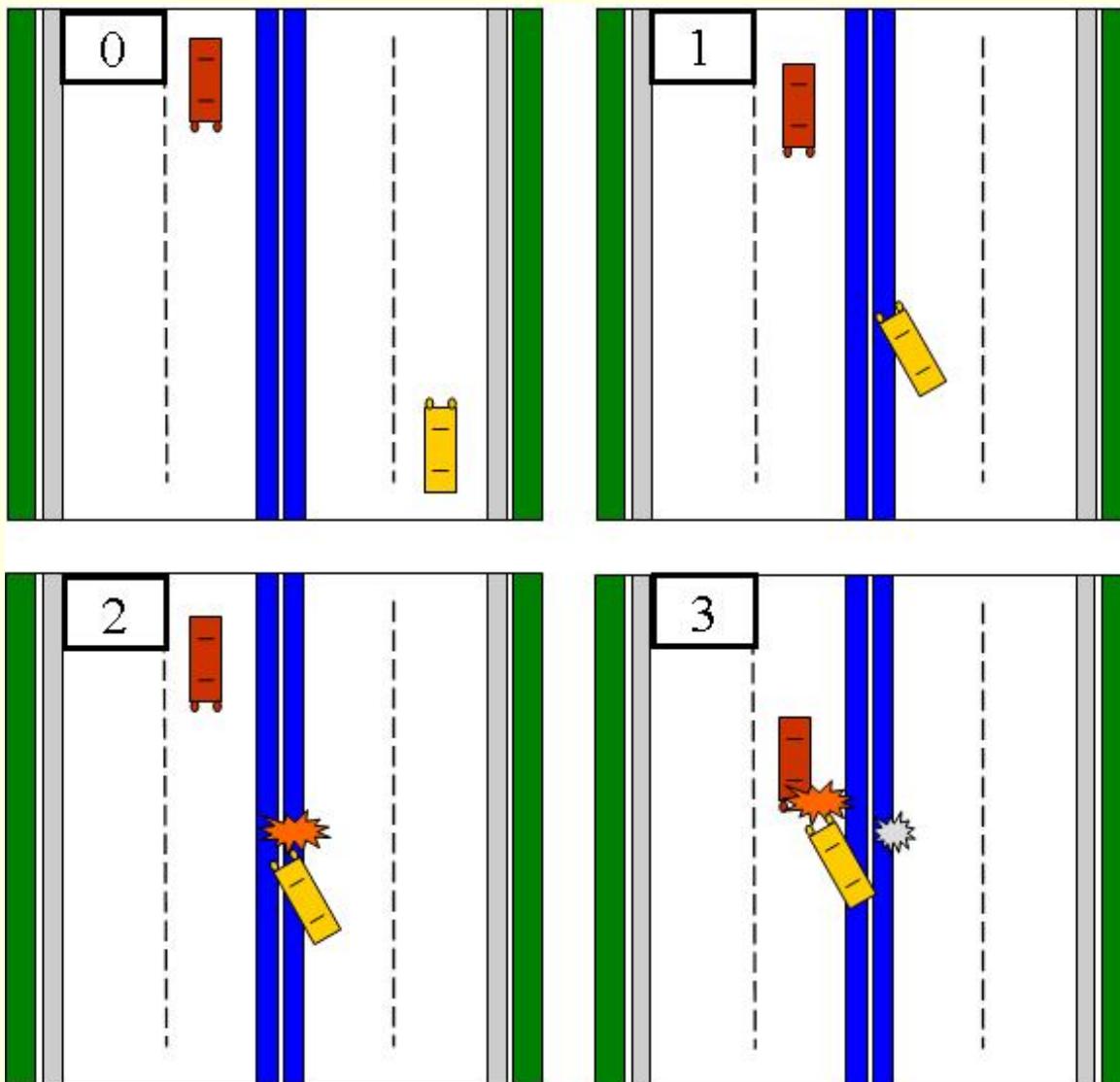
## [ Antecedentes ]

### El método METRAS (Measuring and Recording Traffic Accident Sequence::

- National Center for Statistics (NCSA) and Analysis National Highway Traffic Safety Administration U.S. Department of Transportation (NHTCA). Sistema Automotor Nacional de Muestreo (NASS) --- GES (estudios en profundidad, parten de una muestra).
- INRETS (Institut National de Recherche sur les transports et leur sécurité) ----  
-- Modelo secuencial del accidente. (Estudios en profundidad). Brenac and Fleury (1999) definen el escenario-tipo.
- Amans et al. (2003) realizan un estudio detallado de los accidentes desde una perspectiva macro y un estudio en profundidad. El análisis macro da lugar a la misma clasificación actual, es necesario el estudio en profundidad.
- Informe CARE sobre la tipología del accidente
- Modelos de accidentes desde la perspectiva laboral. MAIM. Davies y Manning. A partir de entrevistas. No se ajusta al modelo del tráfico



## [ Un ejemplo práctico ] ::



- 0). Dos vehículos circulan por una autopista por calzadas distintas.
- 1). El vehículo A (amarillo) sale de la vía por la izquierda
- 2). El vehículo A choca contra la barrera de seguridad en la mediana
- 3). El vehículo A colisiona frontalmente con el vehículo B que circula por la calzada contraria



# [ Un Ejemplo práctico ]

## Tipo de accidente según la clasificación clásica::

- 1) El vehículo A sale de la vía por la izquierda
- 2) El vehículo A colisiona contra la barrera de seguridad en la mediana
- 3) El vehículo A colisiona frontalmente con el vehículo B que circulaba por la calzada contraria

### 40. TIPO DE ACCIDENTE

#### 1. Colisión de vehículos en marcha

- 1.1.  FRONTAL
- 1.2.  FRONTOLATERAL
- 1.3.  LATERAL
- 1.4.  ALCANCE
- 1.5.  MÚLTIPLE O EN CARAVANA

#### 2. Colisión vehículo-obstáculo en calzada

- 2.1.  VEHÍCULO ESTACIONADO O AVERIADO
- 2.2.  VALLA DE DEFENSA
- 2.3.  BARRERA DE PASO A NIVEL
- 2.4.  OTRO OBJETO O MATERIAL

#### 3. Atropello:

- 3.1.  PEATÓN SOSTENIENDO BICICLETA
- 3.2.  PEATÓN REPARANDO EL VEHICULO
- 3.3.  PEATÓN AISLADO O EN GRUPO
- 3.4.  CONDUCTOR DE ANIMALES
- 3.5.  ANIMAL CONDUCTIDO O REBAÑO
- 3.6.  ANIMALES SUELTOS

#### 4.1. Vuelco en la calzada

#### 5-6. Salida de la calzada

CON COLISIÓN

SIN COLISIÓN

- |                                 | IZQ.                     | DCHA.                    |
|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. CHOQUE CON ÁRBOL O POSTE     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 2. CHOQUE CON MURO O EDIFICIO   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 3. CHOQUE CON CUNETA O BORDILLO | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 4. OTRO TIPO DE CHOQUE          | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 5. CON DESPEÑAMIENTO            | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 6. CON VUELCO                   | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7. EN LLANO                     | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 8. OTRA                         | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| 7.1. Otro                       | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |



## [ Un Ejemplo práctico ]



Limitaciones en la clasificación clásica::

### UNA SOLA CATEGORÍA PARA DEFINIR EL TIPO DE ACCIDENTE

El ejemplo anterior según la clasificación clásica del tipo de accidente en España, podría clasificarse de distintos modos:

- 5.3 Salida de la calzada por la izquierda con choque contra cuneta
- 5.4 Salida de la calzada por la izquierda con otro tipo de choque
- 2.2 Colisión contra valla de defensa
- 3.1 Colisión frontal

### DISTINTOS CRITERIOS PARA LA SELECCIÓN DEL TIPO DE ACCIDENTE

- Criterio de primer evento del accidente
- Criterio de gravedad de las lesiones
- Criterio combinatorio de elementos
- Criterio de infraestructura
- Otros criterios

Además, la información del tipo de accidente no está asociada a ninguna unidad implicada (vehículo/peatón).

A estas complicaciones se suma el problema de la cumplimentación del cuestionario a partir de instrumentos propios que tienen clasificaciones distintas.



## [ Un Ejemplo práctico ] Fases del método METRAS::

El método METRAS plantea distintas fases:

- 1. Una fase previa a la secuenciación del accidente que incluye datos sobre la situación, datos propios de cada una de las unidades implicadas (vehículos, peatones), acciones previas al accidente llevadas a cabo por los conductores implicados o peatones, infracciones de cada conductor o peatón, errores, fallos de cada vehículo, condiciones psicofísicas de los conductores o peatones (alcohol/drogas/enfermedad), **campos que están presentes en los actuales cuestionarios estadísticos de accidentes de tráfico.**
- 2. Una fase de conflicto, que es la **parte novedosa**, en la que se consuma el accidente y que está compuesta por la **sucesión de distintos eventos** que conforman el accidente, el orden de presencia de estos eventos, el orden de participación y presencia de los vehículos que se han visto implicados en cada evento, incluyendo además la indicación del evento más grave.



## [ Un Ejemplo práctico ]

### Cómo cumplimentar la información con el método METRAS::

- El modo de cumplimentación de la secuenciación del accidente en la fase de conflicto es el siguiente:
  - En primer lugar se ha de indicar en el apartado de “unidades implicadas”, en la primera celda y segunda, las unidades o unidad implicada en el primer evento ocurrido.
  - Posteriormente ha de indicarse el tipo de evento ocurrido seleccionando de una amplia lista de categorías de tipos de accidente no complejos, eligiendo aquel que mejor refleje lo ocurrido. Si este evento ha causado las consecuencias más graves sobre los implicados en el accidente, se señala como suceso más grave.
  - A continuación hay que pasar a la siguiente fila en la que de nuevo se cumplimenta toda esta información relativa al segundo evento ocurrido, y así sucesivamente hasta el último evento, siendo fiel al orden de ocurrencia de los hechos.
- Siguiendo el ejemplo, la información del accidente se codificaría tal y como aparece en la secuencia del accidente en el siguiente diagrama:

FASE PREVIA

FASE DE CONFLICTO

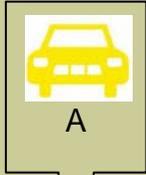


Localización del accidente

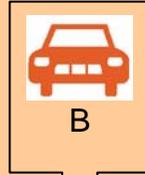
*Datos situacionales*

- 8 de septiembre de 2006
- 15:00 horas
- Autopista AP-7 km 398
- Soleado y sin viento
- Firme seco y limpio
- Circulación escasa
- ...

No hay factores situacionales que influyan en el accidente



A



B

*Datos veh. turismo*  
3 años  
...

*Datos veh. Furgoneta*  
8 años  
...

*Acción previa*  
Traectoria Recta  
...

*Acción previa*  
Traectoria Recta  
...

*Infracción*  
Exceso de velocidad

*Infracción*  
No hay infracción

Otros factores veh. / conductor / peatón ninguno

Otros factores veh. / conductor / peatón ninguno

2 heridos Graves

1 fallecido ...



Secuencia del accidente

Unidades implicadas      Eventos      Evento de mayor gravedad

A

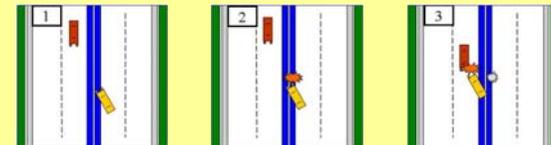
21. Salida de vía por la izquierda

A

24. Choque contra la barrera de seguridad en la mediana

A B

1. Colisión frontal, ocupando la calzada contraria



## [ Resultados ]

### Qué permite el método METRAS::

- En primer lugar, si intentáramos redactar el accidente a partir de la información introducida en el diagrama podríamos obtener la siguiente descripción: - el turismo amarillo, con exceso de velocidad sale de la vía por la izquierda, chocando contra la barrera de seguridad en la mediana, invadiendo la otra calzada y chocando frontalmente contra la furgoneta que circulaba correctamente.
- Tal y como se observa, esta información podría utilizarse para explicar lo sucedido durante el accidente sin necesidad de redactarlo, teniendo la información codificada y permitiendo un punto de vista más objetivo y más rápido. De igual modo, permite trazar una imagen gráfica del accidente ocurrido.



## [ Resultados ]

### Qué permite el método METRAS::

- Por otro lado, la estructura del accidente permite realizar distintos análisis:
  - **La información sobre el primer evento** del accidente permite identificar lo primero que ha ocurrido, y con ello estudiar la influencia que han tenido las condiciones de la infraestructura, los factores situacionales, factores del conductor / peatón y del vehículo para evitar los accidentes. Podría ser un elemento clave en el estudio de la seguridad activa.
  - En el caso del ejemplo, se podría estudiar la relación entre el primer evento del accidente (salida de vía), con los elementos previos al accidente, en este caso el exceso de velocidad que es el único factor presente, ya que el vehículo no muestra ninguna anomalía, las condiciones de la calzada son buenas, así como el estado del conductor.
  - **La información sobre el evento más grave** permite conocer el suceso que ha causado las consecuencias más graves para las personas implicadas. Podría ser un elemento clave en el estudio de los elementos de seguridad pasiva.
  - En el caso del ejemplo, teniendo la información de que la colisión frontal ha sido el evento que ha causado la mayor gravedad del accidente, resultando dos heridos graves y un fallecido, podemos saber qué eventos son los que causan las mayores consecuencias. Así pues, en cuanto a la gravedad de las lesiones, es mucho más importante una colisión frontal que una salida de vía.





## [ Resultados ]

### Qué permite el método METRAS::

- Por último **podría estudiarse el accidente completo**, e investigar si los accidentes que comienzan de un determinado modo, aunque sea un tipo de accidente prácticamente sin consecuencias de gravedad, pueden evolucionar hasta convertirse en accidentes muy complejos y de amplias consecuencias. En este caso podría estudiarse cual es la evolución de los accidentes que se inician con una salida de vía y si suelen tener consecuencias graves. Esta información podría ayudar a identificar distintos escenarios de accidentes y prevenir la ocurrencia de este tipo de accidentes con consecuencias tan graves. La secuenciación del accidente puede permitir trazar patrones de accidentalidad propios de determinadas vías, vehículos e incluso de conductores o peatones.



[ El Método METRAS en un accidente muy complejo ] ::



- A: Camión rojo
- B: Furgoneta blanca
- C: Ambulancia
- D: Camión blanco primero
- E: Camión blanco último



SECUENCIA DEL ACCIDENTE		
UNIDADES	EVENTOS	EVENTO MÁS GRAVE
A B	7	X
B C	7	
B	20	
A D	7	
A	20	
A	35	
A B	7	
E C	7	
E D	7	



# [ La experiencia con el Método METRAS ]

En Cataluña::

- Tiene su primera experiencia práctica en el marco del proyecto SIDAT, realizado por el SCT con la colaboración del Instituto de Tráfico y Seguridad Vial de la Universidad de Valencia.
- Antes de incorporar este apartado al cuestionario se toma la decisión de realizar una prueba piloto.
- 1) Participantes: Representantes de los cuerpos policiales de las cuatro demarcaciones de Cataluña.
- 2) Objetivo: Valorar la comprensión del proceso, evaluar las instrucciones, homogeneidad en las respuestas, valorar los errores, comprobar si las categorías son adecuadas, valorar la necesidad de formación, sugerencias de mejora.
- 3) Tarea: Cumplimentar una tabla de secuenciación a partir de un atestado de accidente. Identificar las unidades implicadas, los sucesos y el orden de ocurrencia de los hechos y el suceso más grave
- 4) Muestra: A partir de un análisis descriptivo de la accidentalidad grave y mortal en Cataluña se selecciona una muestra de atestados representativos de esta accidentalidad, en carretera y zona urbana, por demarcación y por unidades implicadas.



# [ La experiencia con el Método METRAS ]

En Cataluña::

## PROCEDIMIENTO

- Cada atestado se cumplimenta por hasta cuatro agentes distintos
- Cada agente participante cumplimenta secuencias de accidente de distinta complejidad (número de sucesos / unidades implicadas)
- Finalmente consigue una muestra de 73 atestados de accidentes, 55 agentes que cumplimentarán los datos y un número final de 305 secuencias de accidente.

## RESULTADOS DE LA PRUEBA PILOTO

- **COMPRESIÓN:** Prácticamente la totalidad de los agentes entienden el proceso
- Cerca del 80% contestan correctamente el primer suceso y el suceso más grave
- Los atestados en ocasiones no disponen de suficiente información, pueden interpretarse de distinta forma
- Entre-jueces la coincidencia es de un 90%.
- Dudas: atropellado no lo consideran como una unidad, No consideran la salida de vía
- **Esta prueba piloto puso de manifiesto resultados muy positivos en cuanto a comprensión del método, facilidad de cumplimentación, objetividad, tanto en accidentes ocurridos en zona urbana como en carretera.**



## [ La experiencia con el Método METRAS ]

En España::

- Su segunda experiencia práctica se presenta en el marco del proyecto realizado por la DGT con la colaboración del INTRAS, para llevar a cabo el nuevo cuestionario urbano de accidentes de tráfico con víctimas.
  - Una Comisión de Trabajo compuesta por Policías Locales con competencias en accidentes de tráfico ha valorado positivamente el método y ha considerado ponerlo a prueba con buenas perspectivas.
  - Distintas Policías Locales españolas pretenden de forma individual poner a prueba el sistema en sus municipios. (Madrid, A Coruña...). En Madrid ya tienen sus primeras experiencias en formación a los agentes.
  - Se lleva a cabo una prueba piloto para la valoración de los nuevos contenidos urbanos en la que se presenta este sistema como un apartado del cuestionario estadístico para accidentes graves o mortales. Esta prueba piloto se desarrolla en dos fases.



## [ La experiencia con el Método METRAS ]

En España::

- La primera fase de la prueba piloto, consiste en que los agentes encargados de la recogida de datos de accidentes cumplimenten los cuestionarios graves o mortales a evaluar a partir de atestados e información que tengan en su sistema sobre accidentes con características específicas ocurridos recientemente en su municipio. En esta fase se estima la participación de X agentes y una cumplimentación de X cuestionarios graves o mortales en total.
- La segunda fase, consiste en la cumplimentación de los cuestionarios estadísticos para aquellos accidentes que ocurran en la semana de la prueba piloto junto a unos documentos de valoración de dificultades y contenidos. Se espera obtener un total de X cuestionarios graves o mortales en total.
- Esta prueba piloto se está realizando del 4 al 17 de junio de 2007, con lo cual aún no se dispone de los resultados.



## [ La experiencia con el Método METRAS ] Contribuciones a congresos::

El Método METRAS se presenta como comunicación en el “IV Congreso de Metodología de Encuestas” organizado por la Universidad Pública de Navarra celebrado en Pamplona los días 20 a 22 de septiembre de 2006.

Metraseis, empresa líder en la realización de estudios cuantitativos, cualitativos, internacionales, online, etc., promueve en el marco de este congreso la concesión de la segunda edición del premio a la contribución más innovadora en el campo de la metodología de encuestas.

Este premio es otorgado por una comisión compuesta por dos personas designadas por Metraseis, el presidente de SIPIE, y dos miembros del Comité Científico del Congreso.

El Premio MetraSeis a la contribución más innovadora en el campo de la metodología de encuestas recayó en el trabajo “Método *METRAS* de secuenciación de eventos en el ámbito del cuestionario estadístico de accidentes de circulación”.



## [ Conclusiones ]::

- PERSPECTIVA CLÁSICA:
  - Numerosas dudas para identificar el tipo de accidente
  - Distintos criterios (criterio de gravedad/primer evento ...)
  - Dificultad en accidentes complejos
  
- MÉTODO METRAS
  - Permite la mejora de la calidad y fiabilidad de la información actual en la clasificación de la tipología del accidente.
  - Conocer cada uno de los eventos y el orden de ocurrencia.
  - Determinar distintos escenarios-tipo de accidentes.
  - Identifica el primer evento ocurrido.
  - Identifica el evento más grave.
  - Identifica las unidades implicadas en cada suceso.
  - Permite una descripción secuencial que puede constituir la base para la automatización de informes.
  - Nueva perspectiva del estudio de los accidentes desde el punto de vista macro.
  - Menos coste y recursos que los estudios en profundidad.
  - No sufre las modificaciones propias de los procesos judiciales.
  - Permite la conversión a la tipología del accidente clásica.



Botanical Garden of the  
University of Valencia  
(Spain) 14-15/Marzo/07

Presentación del Método METRAS de Secuenciación de Eventos

GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Urban Accident  
Analysis Systems



Project co-financed by the European Commission,  
Directorate-General Transport and Energy  
(TREN-03-ST-S07.30828)