

15^{vo} Taller

Material Didáctico



ESTUDIO DE JICA



**EL PROYECTO PARA EL ESTUDIO DEL
PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE EN LA
REPÚBLICA DE NICARAGUA**

13^{ro} Taller

Seguridad Vial

25 ENERO DEL 2014

PRESENTADO POR ING. KIMIO KANEKO

1

ESTUDIO DE JICA

**Sistema de Monitoreo
de Accidentes de
Tránsito (SMAT)**

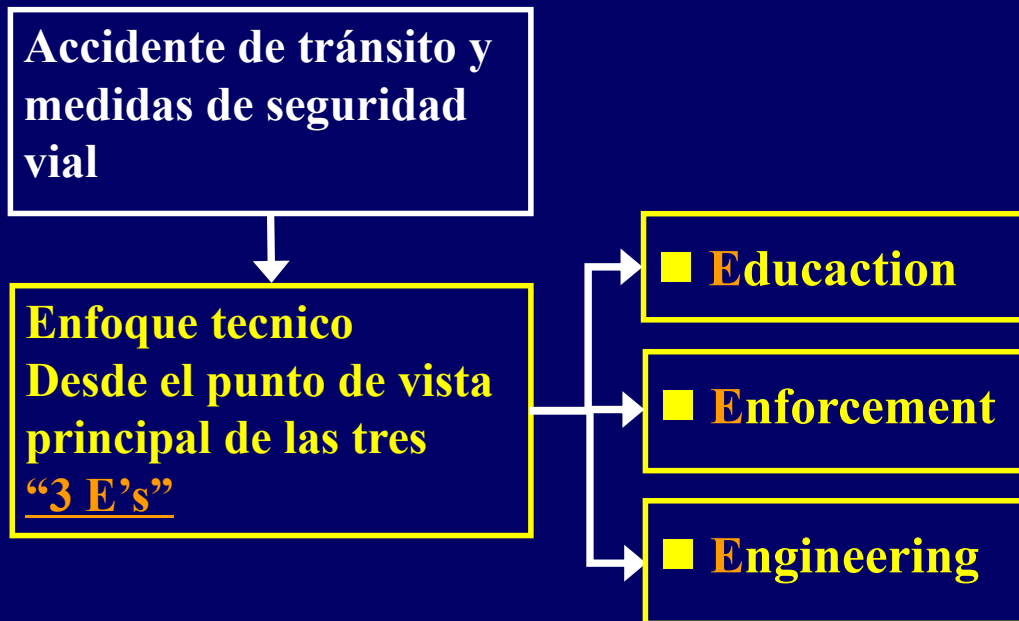
Seminario de Seguridad Vial

Por Ing. Kimio Kaneko

25 ENERO DEL 2014

2

1. Enfoque Técnico



3

1. Enfoque Técnico



429

2. Organización Sostenible

Principal Rol de las Entidades Competentes

Concejo Nacional de Seguridad Vial (CONASEV)

Secretaría General

- ◆ Desarrollo/promoción de programas
- ◆ Administración/coordinación
- ◆ Capacitación/desarrollo de recursos humanos

5

Los Gobiernos Centrales (MTI), Las Entidades Competentes, Municipalidades

- ◆ Análisis de datos de accidentes
- ◆ Análisis de los puntos negros
- ◆ Mejoramientos
- ◆ Implementación

Policía Nacional de Nicaragua

- ◆ Colección de datos
- ◆ Estadísticas de accidentes
- ◆ Reglamento de tránsito
- ◆ Campañas de seguridad vial

Ministerio de Educación y Otros

- ◆ Educación plan de estudios
- ◆ Capacitación de nuevos profesores

2. Organización Sostenible

Trabajo Periódico para SMAT

Comisión de la Policía

- 1) Accidentes técnicos
- 2) Información mensual

CNSV



Ministerio del Interior

- 1) Documento
- 2) [Ilustración de computadora]
- 3) [Ilustración de libro]
- 6) accidentes

Mu. de Lima/Callao

- 1) [Ilustración de gráfico de barras]
- 2) [Ilustración de gráfico de líneas]
- 3) Mejoras

Mu. Distritales

- 1) [Ilustración de operario]
- 2) [Ilustración de maquinaria]
- 3) Implementación

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

• Estadísticas de Accidentes

■ Hoja de Registro de Accidentes de Tránsito Propuesta

Hoja de Registro de Accidentes de Tránsito

1. Registro No. []

PARTE I. INFORMACIÓN DEL ENTREVISTADO

2. FECHA DEL ACCIDENTE (D/M/A) [] [] []

3. HORA DEL ACCIDENTE (HORAS:MIN) [] []

4. SEVERIDAD DEL ACCIDENTE: Lesiones Fatales Lesiones Graves Lesiones Leves Solo daños materiales

5. LUGAR DEL ACCIDENTE: Calle: [] No. de la Intervención (Ubicación detallada): [] Dirección: [] Coordenadas GPS: []

6. TIEMPO: 1. Despejado 2. Nublado 3. Niebla 4. Lluvia

7. CARACTERÍSTICAS DE LA VÍA:

8. CAUSAS DEL ACCIDENTE:

9. TIPO DE CHOQUE:

10. VEHICULOS INVOLUCRADOS:

11. MOMENTO DEL ACCIDENTE - CONDICIÓN:

12. INFRACCIÓN:

PARTE II. INFORMACIÓN DEL CONDUCTOR

14. OCUPACIÓN: Estudiante Empleado Vendedor Mototaxista Taxisista Empleado del Hogar Campesino Pezador Profesional Empresario Profesionista Turista Policía Soldado Funcionario del Estado Desconocido Otros

15. LICENCIA DE CONDUCIR: Si No N.A. Desconocida

16. USO DE CASCO/CIÑURÓN DE SEGURIDAD: Si No N.A. Desconocido

17. USO DE SUSTANCIAS: Alcohol: Si No N.A. Desconocido. Drogas: Si No N.A. Desconocido

18. GRAVEDAD: Sin lesión aparente Lesión superficial Lesión moderada (factura) Lesión severa (fractura) Muerte en el accidente

19. TIPO DE CHOQUE: Sin lesión aparente Lesión superficial Lesión moderada (factura) Lesión severa (fractura) Muerte en el accidente

20. TIPO DE CHOQUE: Sin lesión aparente Lesión superficial Lesión moderada (factura) Lesión severa (fractura) Muerte en el accidente

21. LEVANTAMIENTO DEL ACCIDENTE: []

22. BREVE DESCRIPCIÓN POLICIAL: []

23. Nombre del que reporta: [] Firma: []

Cara

Contra cara

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Ítems codificados para la Hoja de Registro de Accidentes

Categoría	Ítems principales
1. Registro del informe	• Comisaría/Parte No./Nombre del policía/fecha
2. Fecha del accidente	• Día/Mes/Año
3. Hora del accidente	• Horas/Minuto
4. Gravedad del accidente	• Daño mortal/herida grave/herida leve/sólo daño
5. Lugar del accidente	• Calle/zona administrativa/ubicación detallada (distancia desde la marca en la vía)/GPS: mediano plazo
6. Condiciones climáticas	• Despejado/nublado/brumoso/lluvia
7. Tipo de vía (20 ítems)	• En línea recta/óvalo/curva/././national/ciudad..20 ítems
8. Causa del accidente (33 ítems)	• Error humano (14)/ condiciones de la vía (8)/ condiciones de climáticas (5)/falta del vehículo (6)
9. Tipo de colisión	• Frontal/posterior/en ángulo recto/rozamiento/12 ítems
10. Atropello y fuga	• Sí/No
11. Vehículo implicado	• Autobús grande/microbús/trailer/camión ...10 ítems
12. Condiciones del desplaz.	• En línea recta/giro a la derecha/ ...10 ítems

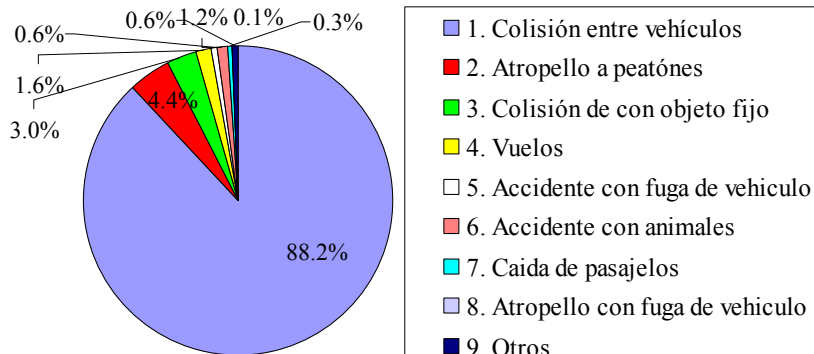
3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Ítems codificados para la Hoja de Registro de Accidentes

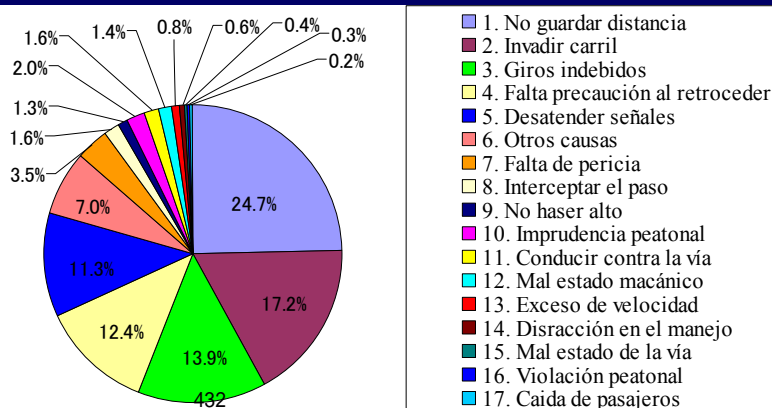
Categoría	Ítems principales
13. Infracción	• Exceso de velocidad/conduce contra la circulación del tráfico ... 9 ítems
14. Nombre/género/edad	• Xxxx/masculino/femenino/xx
15. Residencia	• Provincia/otra provincia/extranjero/ ... 4 ítems
16. Ocupación	• Estudiante/obrero/vendedor/ ... 19 ítems
17. Usando casco o cinturón de seguridad	• Sí/No/N.A/desconocido
18. Licencia de conducir	• Sí/No/N.A/desconocido
19. Uso de sustancias	• Alcohol: Sí/sospechoso/No/desconocid .. Drogas :..
20. Gravedad de la herida	• Ningún daño evidente/herida superficial/... 5 ítems
21. Escena del accidente	• Condiciones del lugar/lugar de la colisión
22. Breve descripción del accidente	• Comentarios del informante, sobre las condiciones del accidente
23. Nombre del informante	• Firma/departamento de tránsito/policia

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

Tipo de Accidentes en Nicaragua



Mayores Causas de Accidentes de Trafico en Nicaragua



3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Los ítems importantes para ser tomados en cuenta

5. Lugar del accidente

Ubicación exacta y detallada

◆ calle xx, esquina con la calle xx

8. Causa del accidente

identificar claramente el tipo de causa empleando ilustraciones o ejemplos reales

9. Tipo de colisión

Identificar claramente el tipo de colisión

◆ e.g. 

21. Escena del accidente

Ubicación detallada del accidente

◆ e.g. xx m de distancia desde la

22. Breve descripción

Cómo sucedió el accidente ?

◆ e.g. una moto desde la calle xxx giró..

11

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Breve descripción: Cómo sucedió el accidente ?

Desde donde?
"Calle xx"

Como se movia? "recto o giró"

Como piensa? "el paró..."

Que señale?
"verde o amarillo o rojo"

Como piensa?
"posible pasar"

12

433

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Breve descripción: Cómo sucedió el accidente ?

Sr. A, involucrado principal

Estaba circulando desde la dirección de la calle xx en dirección a la calle xx, ignoró el semáforo que cambió a rojo cuando estaba en un punto aproximadamente a 5.4 metros antes de la intersección y aceleró el vehículo hasta una velocidad de 40km/h, porque estaba convencido de que no había ningún vehículo en la otra vía. Finalmente, el lado delantero izquierdo de su vehículo colisionó con el lado derecho del vehículo conducido por el Sr. B, segunda parte involucrada, quien estaba circulando en la otra vía con luz verde

Sr. B, segundo involucrado

Aceleró su vehículo para circular en la dirección de xx desde la dirección de xx.

13

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Sistema de Almacenamiento y Recuperación de Base de Datos de Accidentes

Almacenamiento
y Recuperación

Para analizar los accidentes de tránsito

- ◆ la recolección
- ◆ la acumulación
- ◆ el análisis de varios datos fundamentales
- ◆ por ubicación y por área

Facilidades de Análisis del
Paquete Computacional

14

434

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Facilidades de Análisis del Paquete Computacional

Facilidades de Análisis del Paquete Computacional

1) Validación de los datos

- ◆ Simple de usar/la entrada de datos sea fácil/totalmente editable/copias de seguridad

2) Tabulaciones

- ◆ Frecuencia de los accidentes/víctimas/el tipo de vehículo involucrado/otros

3) Gráficos de presentación

4) Identificación de la ubicación

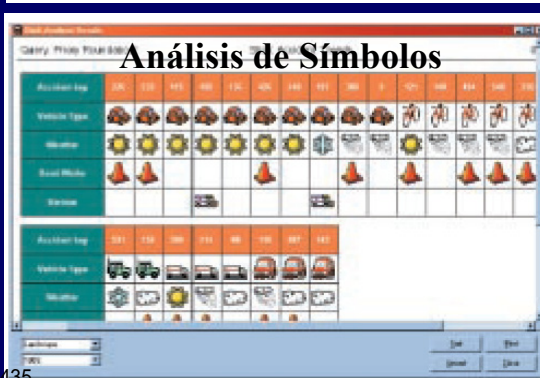
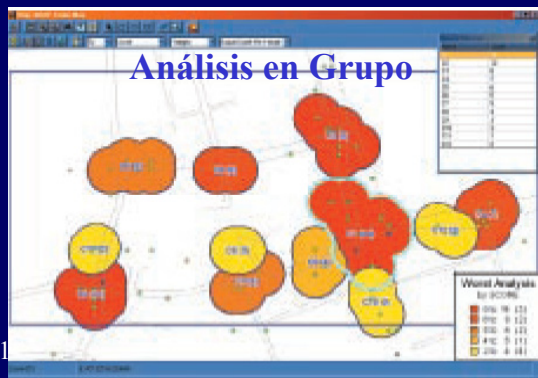
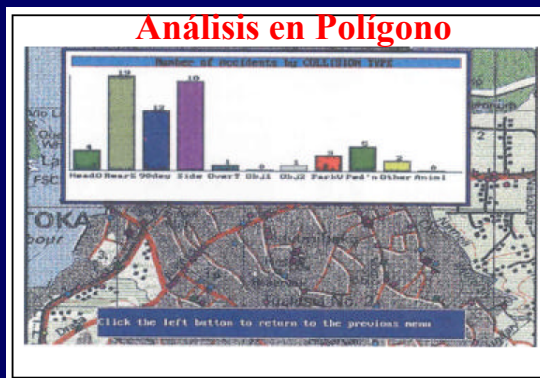
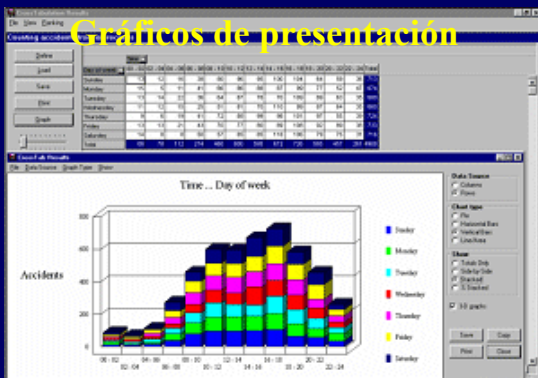
- ◆ Lista de puntos negros/polígono dibujado

5) Diagramas de simbólicos

- ◆ Representado por "Columna" o "Símbolos"

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

■ Facilidades de Análisis del Paquete Computacional



3. Sistema de Base de Datos e Investigación

- Extracción de las Ubicaciones Peligras (Puntos negros)

- Definición de los Puntos Negros

Datos Estadísticos de Accidentes de Tránsito

Definición de Puntos Negros

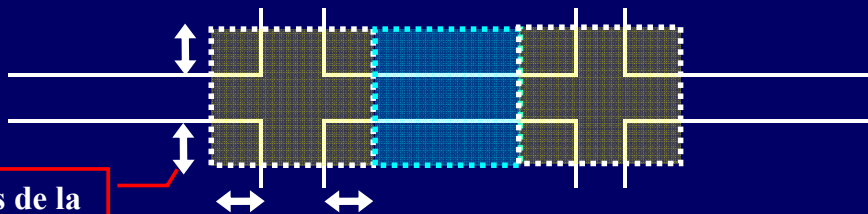
- a) Número real de accidentes
- b) Número de accidentes con daño
- c) Sistema de ponderación para tener en cuenta la gravedad
- d) Costo de los accidentes

Debe ser Determinada después que se ha llevado a cabo un resumen preliminar de las ubicaciones más peligrosas

3. Sistema de Base de Datos e Investigación

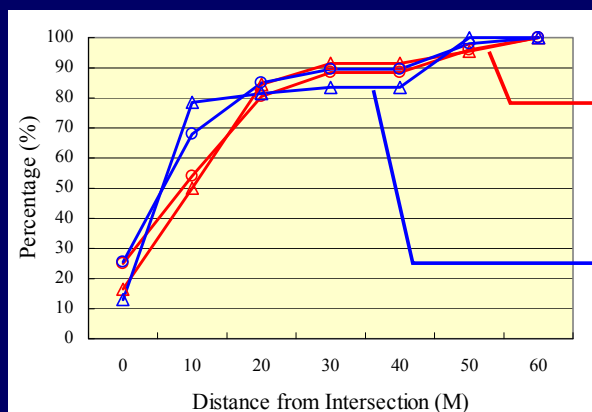
- Extracción de las Ubicaciones Peligras (Puntos negros)

- Área de influencia en la investigación de un accidente



20 metros de la intersección

USA (California, Auckland): 78%



Modalidad de colisión de Vehículo a vehículo

Modalidad de colisión de Vehículo a peatón

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

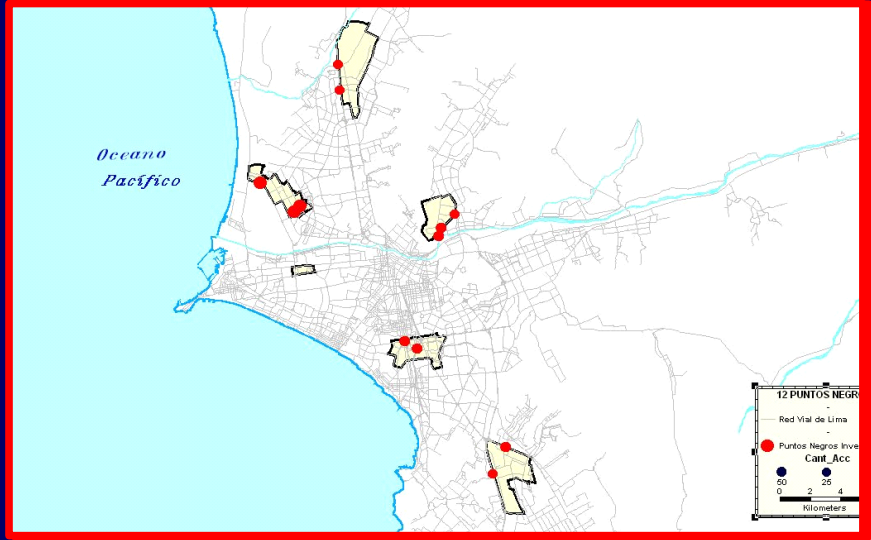
■ Análisis de Puntos Negros

Identificación de Puntos Negros

- 1) 6 comisarías
- 2) 167 puntos negros
- 3) 12 puntos negros

Análisis y Plan de Mejoramiento

- 1) Análisis de datos
- 2) Proyección de accidentes
- 3) Mejoramientos



- ◆ Tipo, causas, día/semana/mes
- ◆ Condiciones de las vías/flujo de tráfico, temas
- ◆ Selección de medidas, plan de mejoramiento

19

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

● Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)

■ Recolección de Datos de Registro de Accidentes Únicos

Comisaría	Área (km ²)	Accidentes por año	Densidad (accidente/km ²)
San Isidro	5.35	1.256	234.8
Santa Luzmila	9.69	531	54.8
San Juan	7.71	641	83.1
Caja de Agua	4.31	617	143.2
Ingunza	5.01	450	89.6
Carmen de la Legua	0.73	372	509.6

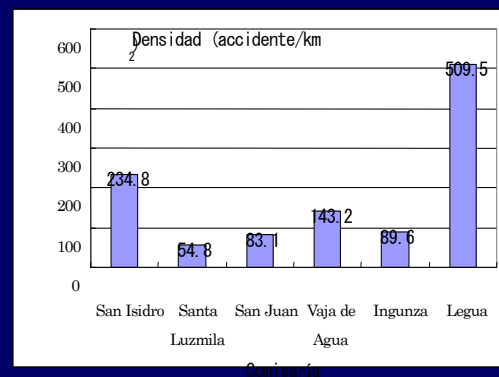


Figura: Accidentes de Tránsito por Año y Densidad de Accidentes por Comisaría

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

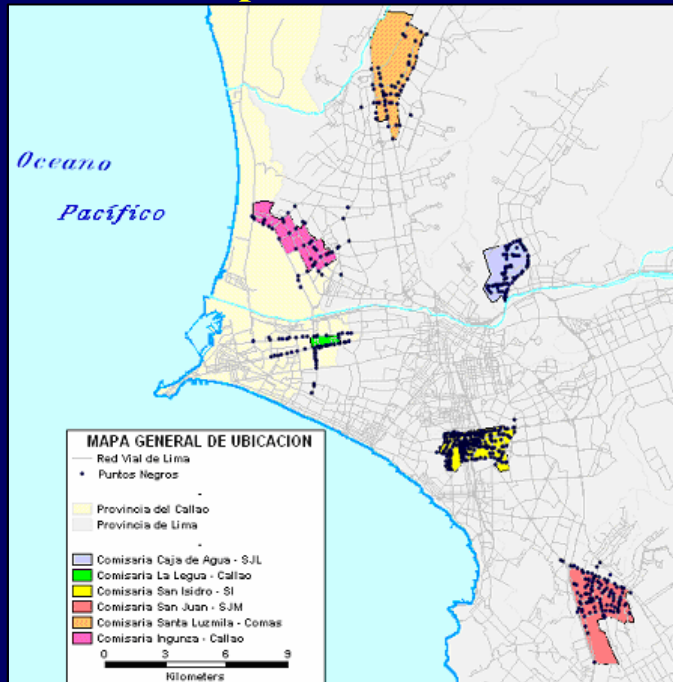
- Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)

- Compilación de Datos de Accidentes por Ubicación

Datos de Accidentes en Estudio para la Identificación de Puntos Negros

- 1) Accidentes por ubicación fueron investigados:
3,867 accidentes
- 2) 31% de los datos de accidentes:
no fueron archivados debido a la falta de hojas de registro de accidentes únicos en cada comisaría.
- 3) Total: 2,675 accidentes

21



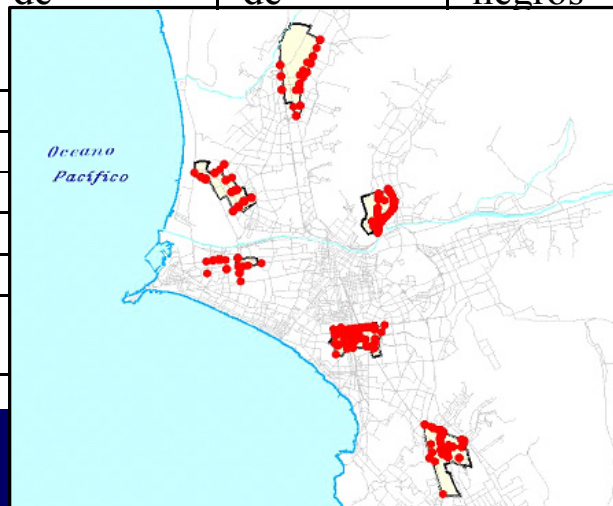
3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

- Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)

- Identificación de Puntos Negros

Figura: Identificación de Puntos Negros en Seis Comisaría

Comisaría	Número de	Número de	Puntos negros	Índice de puntos negros
San Isidro				27%
Santa Luzmila				32%
San Juan				27%
Caja de Agua				40%
Ingunza				34%
Carmen de la Legua				28%
Total				30%



22

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

● Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)

■ Heridos y Muertos

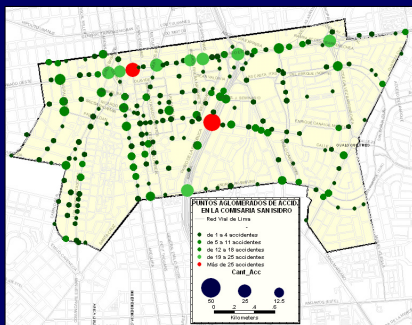
Comisaría	Distrito	Número de Puntos Negros		Número total de accidentes	Número total de fatalidades	Número total de heridos
		Número	%			
San Isidro	San Isidro	57	34.1%	1,256	1	351
Santa Luzmila	Comas	18	10.8%	531	4	154
San Juan	San Juan de Miraflores	28	16.8%	641	6	598
Caja de Agua	San Juan de Lurigancho	33	19.8%	617	3	669
Ingunza	Callao	15	9.0%	450	0	300
Carmen de la Legua	Callao	16	9.5%	372	0	156
Total		167	100.0%	3,867	14	2,226

- 1) **Porcentaje de puntos negros:** San Isidro, 34%, San Juan, 20%, Caja de Agua, 17%
- 2) **En términos de víctimas:** 2,226 heridos y 14 fatalidades, Caja de Agua (669 personas), San Juan de Miraflores (598 personas)
- 3) **Fatalidades:** total de 14 personas, San Juan (6 personas), Santa Luzmila (4 personas)

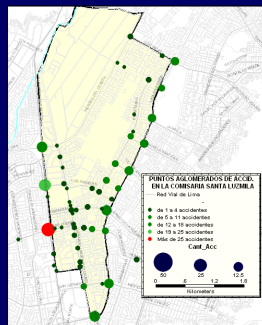
23

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

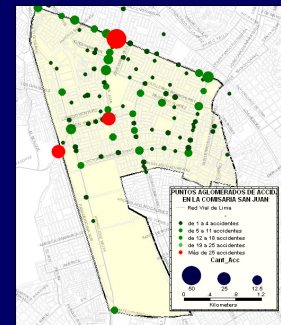
● Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)



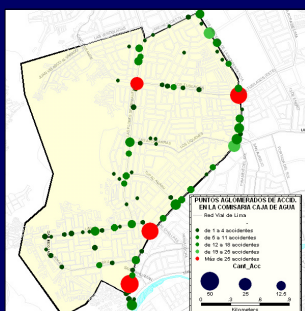
Comisaría de San Isidro



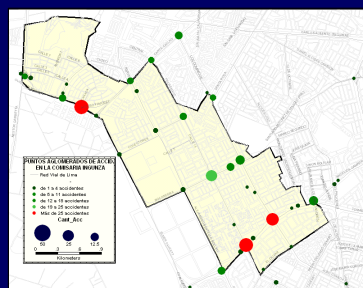
Comisaría de Santa Luzmila



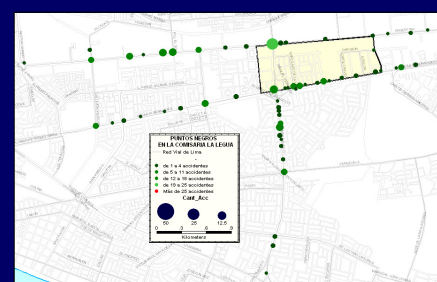
Comisaría de San Juan



24 Comisaría de Caja de Agua



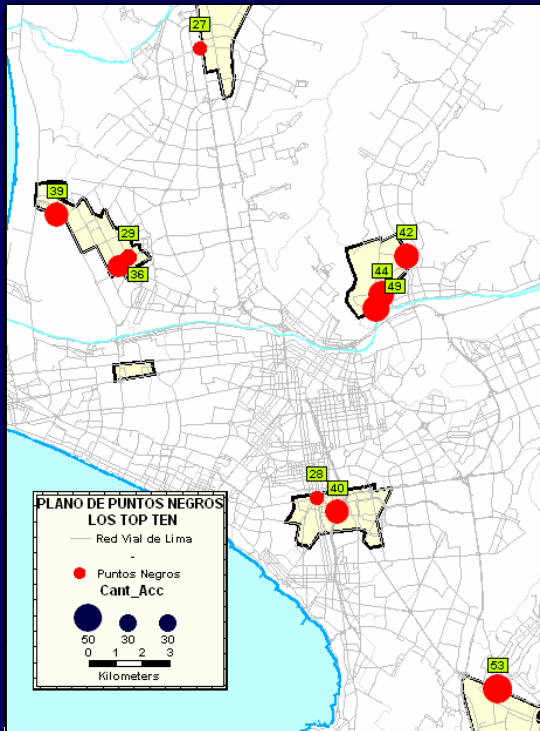
Comisaría de Ingunza



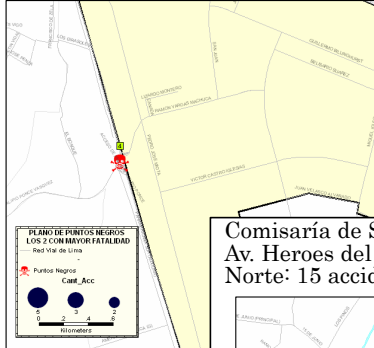
Comisaría de Carmen de la Legua

3. Sistema de Base de Datos e Investigación (Ejemplo Practico)

Extracción de las Ubicaciones Peligrosas (Puntos negros)



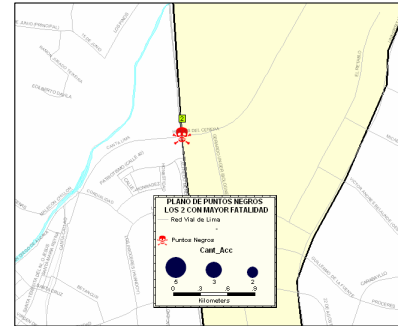
Comisaría de San Juan:
 Av. Alipio-Panamericana Sur: 26
 accidentes



entes
 ública: 40

entes.
 : 49

Comisaría de Santa Luzmila:
 Av. Heroes del Cenepa-Panamericana Norte: 15 accidentes



ta Independen
 ao-Av. Fauce
 v. Dominicos
 Av. Pacasmayo
 v. 2 de Octubr

**EL PROYECTO PARA EL ESTUDIO DEL
PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE EN LA
REPÚBLICA DE NICARAGUA**

13^{ro} Taller

Seguridad Vial

25 ENERO DEL 2014

PRESENTADO POR ING. KIMIO KANEKO

1

ESTUDIO DE JICA

**Sistema de Monitoreo
de Accidentes de
Tránsito (SMAT)**

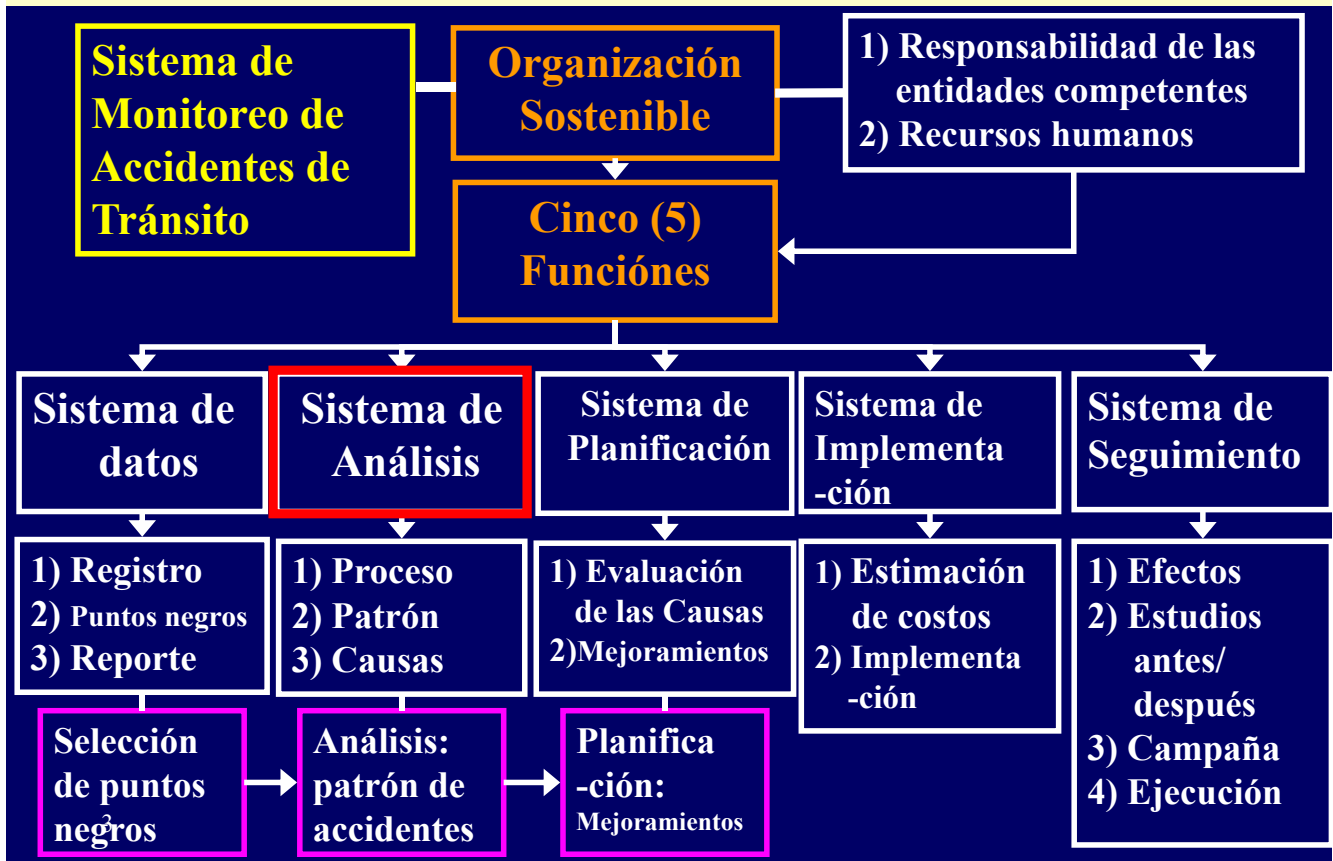
Seminario de Seguridad Vial

Por Ing. Kimio Kaneko

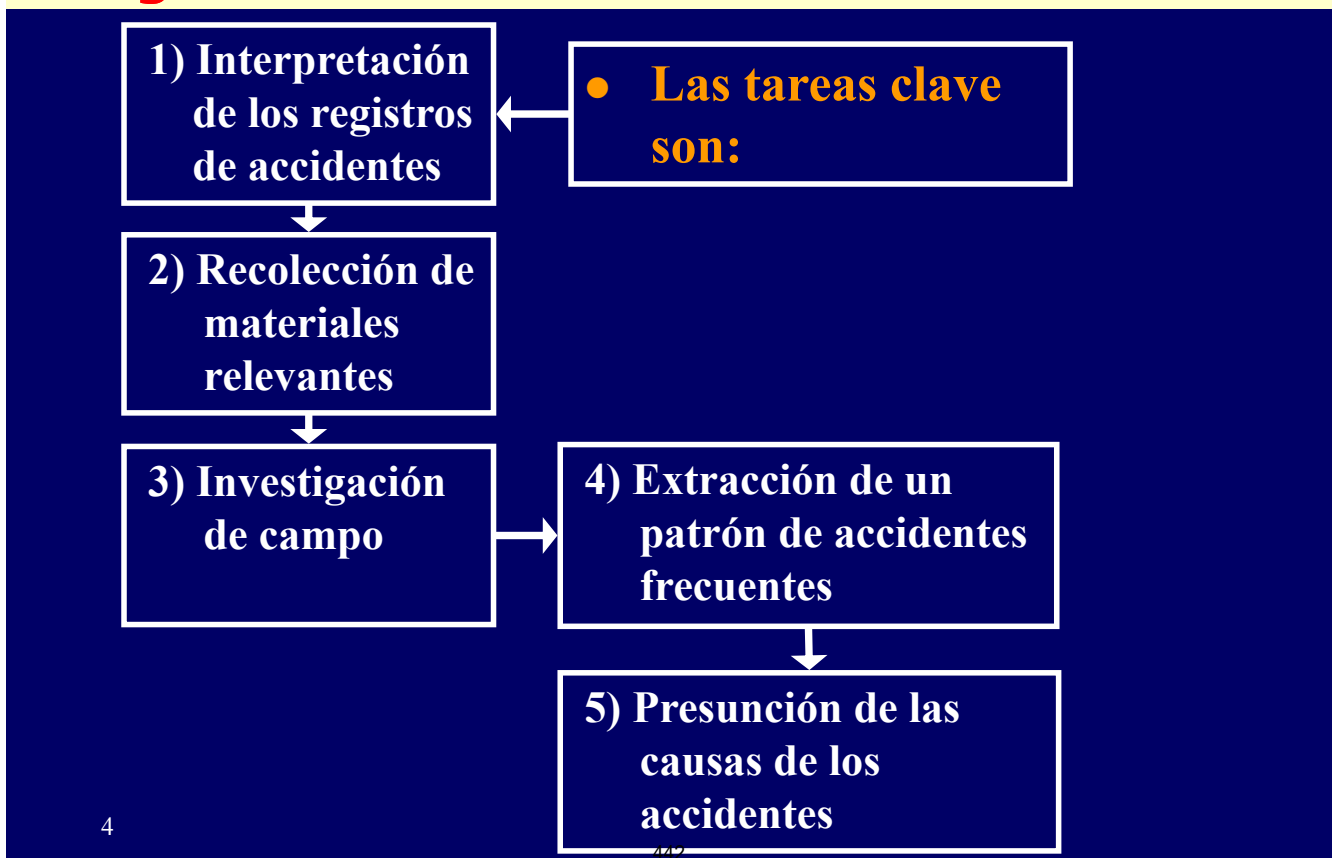
25 ENERO DEL 2014

2

1. Enfoque Técnico



4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática



4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

● Interpretación de los Registros de Accidentes

Interpretación de los registros de accidente

Interpretación de las hojas de registro de accidentes de tránsito

- a) Tipo de accidente
- b) Condiciones de la vía y del tráfico
- c) Resumen del accidente
- d) Imprudencia de persona involucrada
- e) Grado de responsabilidad
- f) Bosquejo de la escena

Declaraciones de los conductores/peatones involucrados y opiniones de la policía

- a) Causa principal del accidente
- b) Percepción del conductor de quién está en peligro
- c) Acción tomada para evitar el accidente
- d) Condiciones de la ocurrencia del accidente
- e) Posiciones finales de los vehículos

Información detallada requerida

- a) Condiciones del tráfico y de la vía
- b) Una causa directa del accidente
- c) Proceso y resultado final del accidente

5

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo de Resumen de Accidente y Diagrama de Colisión)

Tipo de accidente	Colisión en ángulo recto ocurrida entre un vehículo de uso privado y un vehículo de uso comercial de tamaño mediano	Condiciones de la infracción de tránsito	Ignoró la señal de tránsito (un vehículo intentó pasar la intersección a pesar de la luz roja)
Condiciones de la vía y del tráfico	Intersección larga con señales de tránsito que consiste en vías con pavimento asfáltico, y tráfico denso		
Resumen del accidente de tránsito (debido a la infracción del reglamento de tránsito)	<p>Sr. xxx, involucrado principal: Estaba circulando desde la dirección de la calle xx en dirección a la calle xx, ignoró el semáforo que cambió a rojo cuando estaba en un punto aproximadamente a 5.4 metros antes de la intersección y aceleró el vehículo hasta una velocidad de 40km/h, porque estaba convencido de que no había ningún vehículo en la otra vía. Finalmente, el lado delantero izquierdo de su vehículo colisionó con el lado derecho del vehículo conducido por el Sr. xx, segunda parte involucrada, quien estaba circulando en la otra vía con luz verde.</p> <p>Sr. xx, segundo involucrado: Aceleró su vehículo para circular en la dirección de xx desde la dirección de xx.</p>		
Imprudencia de la segunda persona involucrada	No miró por seguridad a la izquierda en caso de aceleración		
Factor del accidente	Grado de peligro (responsabilidad): Alto/Medio/Bajo Punto clave para considerar el grado de responsabilidad: la parte principal involucrada está convencida que pudo evitar un accidente pasando rápidamente		
Diagrama de colisión		Principal persona involucrada	Desde A hacia C (nombre de la calle: xxx) Alrededor de 40km/h (límite de velocidad: 50km/k)
		Segunda persona involucrada	Desde B hacia A (nombre de la calle: xxx) Alrededor de 20km/h (límite de velocidad: 50km/h)
		Distancia medida en el diagrama	①-② 12.4m ②-③ 14.5m ②-A 16.5m A-X 5.3m X-C 2.6m

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

● Recolección de Material Relevante

Recolección de material relevante

Condiciones de la vía

- a) Un mapa con una escala de 1/300 o 1/500
- b) Uso de un mapa existente preparado
- c) Los ítems relacionados con las condiciones de la vía

Condiciones del tráfico

- a) Investigar junto con las condiciones de la vía
- b) Los ítems relacionados con las condiciones del tráfico
- c) Debe incluirse la variación de los flujos vehiculares, parte de vehículos pesados y desplazamientos de giro

Condiciones del control de semáforo

- a) Intersección con semáforos: el ciclo del semáforo, las fases del semáforo y las divisiones del semáforo
- b) Resumir el reglamento de tránsito existente

7

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

● Investigación de Campo

Los datos macroscópicos

(accidentes de tránsito de cada año según tipo/volúmenes vehiculares)

Insuficiente para un mejor diseño de perfeccionamiento

Es indispensable llevar a cabo una investigación de campo detallada para aclarar las principales causas del accidente

Se deben identificar los siguientes dos (2) ítems clave:

- 1) Se resumirá la preparación inicial para la ubicación del objetivo en estudio, tal como los datos básicos de los accidentes y las condiciones de la vía
- 2) Se identificarán los puntos clave de la observación de campo.

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

Items clave.	Puntos Clave de la Observación de Campo.
1) Condiciones del reordenamiento de tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> • Los ítems clave de las condiciones del reordenamiento de tráfico son: a) tipo de intersección y b) tipo de control de señales. • Observar el sistema de control de señales por máquina o control policial. • En el caso del control de señales por aparatos electrónicos, observar las fases y el ciclo del semáforo.
2) Condiciones de la vía.	<ul style="list-style-type: none"> • Los ítems clave de las condiciones de la vía son: a) condiciones de canalización, b) condiciones físicas, y c) espacio público. • Observar los medios de canalización, tales como señalización de la vía, cruce peatonal e instalación correcta de veredas. Observar la forma/dimensión del área de la intersección, berna y corte de la esquina, además, del espacio libre lateral y aceras. • El reordenamiento de tráfico en una intersección es bastante afectado por los servicios públicos, observar las condiciones de los espacios públicos tales como paraderos, gasolineras y playas de estacionamiento, porque estos están directamente relacionados con la frecuencia del desplazamiento del vehículo. • Muchos conflictos se originan debido a la congestión con los buses cerca de los paraderos, y debido al movimiento vehicular desde/hacia las playas de estacionamiento. • Observar detenidamente la superficie de la vía sobre la cual existen varias huellas de vehículos que pasan a través de ella. • Asimismo, observar cualquier parte de la superficie de la vía sobre la que están acumulados arena/polvo. • Observar las pendientes de secciones de la superficie de la vía, especialmente, en la entrada y salida de una intersección. • En las calles secundarias y laterales, observar detenidamente que los peatones y los automóviles que utilizan estas vías, a menudo desempeñan el papel principal en los accidentes, el problema es que estas vías no son tomadas en cuenta en el diseño de las fases de los semáforos en la mayoría de los casos. Es importante analizar toda la red vial involucrada y el tránsito real, y formular un plan apropiado con el fin de no afectar de manera negativa otras áreas.

9

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

3) Condiciones de la circulación del tráfico.	<ul style="list-style-type: none"> • Los ítems clave de las condiciones del reordenamiento de tráfico son a) volúmenes vehiculares, b) comportamiento de los conductores, c) comportamiento de los peatones, d) giro a la izquierda y a la derecha, y e) puntos de conflicto. • Observar los volúmenes vehiculares, particularmente los giros a la izquierda. • Observar el comportamiento de los conductores que cruzan la intersección justo en el momento del cambio de la fase de la luz. • Observar también el comportamiento de los conductores en aceleración en el momento del cambio de la fase de la luz de roja a verde. • Otros puntos clave son el comportamiento de desaceleración de los conductores que se aproximan y entran a una intersección, deteniendo la posición de un vehículo en el cruce peatonal. • Observar detenidamente al primero y al último en los grupos de peatones y observar su velocidad al cruzar, comportamiento apurado, el número restante de los peatones en lugar espera. • Asimismo, observar detenidamente al peatón que cruza repentinamente. • Otros puntos clave para observar son las huellas de los peatones al cruzar, comportamiento al cruzar por una zona que no sea el cruce peatonal, y los pasajeros del bus al bajar y subir. • Observar detenidamente el comportamiento y la huella de un vehículo en el carril de giro. • Otros puntos clave son la acumulación de arena en la superficie de la vía, las posiciones de parada de vehículos que van a girar a la izquierda mientras esperan el despeje de vehículos en el carril directo opuesto, y las posiciones de los vehículos detenidos que van girar a la derecha también esperando que ocurra un intervalo entre los peatones que están cruzando la vía. • Observar detenidamente donde han ocurrido los puntos de conflicto, en los vehículos con vehículos, y los vehículos con peatones.
4) Problema y asuntos.	<ul style="list-style-type: none"> • Sobre la base de la información obtenida, los principales problemas y asuntos deben ser registrados.
5) Diagrama de ubicación de la colisión.	<ul style="list-style-type: none"> • Es importante hacer un diagrama de colisión, tomar fotos y grabar en video.

10

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

- Análisis de los Puntos Negros, para el Plan de Mejoramiento
- Interpretación de los Registros de Accidentes

Ubicación del accidente



11

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

- Análisis de los Puntos Negros, para el Plan de Mejoramiento
- Interpretación de los Registros de Accidentes

Causas del accidente

Tipo de accidente

Tipo de vehículos involucrados

Día de la semana del accidente



4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

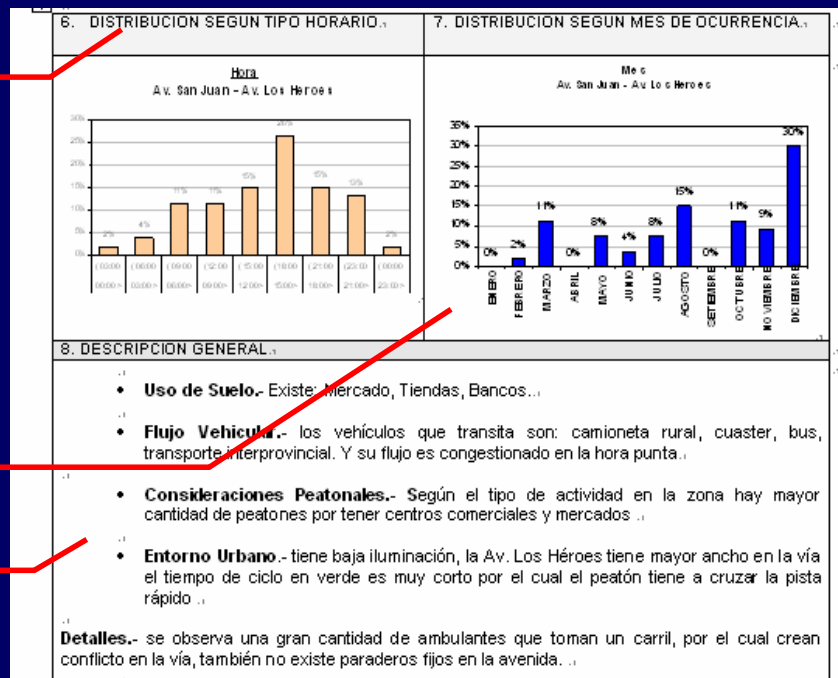
• Análisis de los Puntos Negros, para el Plan de Mejoramiento

■ Interpretación de los Registros de Accidentes

Hora del accidente

Mes del accidente

Descripción general



13

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

• Análisis de los Puntos Negros, para el Plan de Mejoramiento

Puntos Negros		Principales características de los accidentes de tránsito
1	Av. Los Héroes – Av. San Juan	<ul style="list-style-type: none"> Ubicada en una vía urbana principal de doble sentido de 4 carriles Accidente por atropello al peatón (45%), y de vehículo a vehículo (38%) Accidente causado por pasar a toda velocidad 42%, y poca observación del conductor (17%) Un alto porcentaje en los sábados (25%) y los martes (21%) Un alto porcentaje involucra al carro (66%) Un alto porcentaje entre 15:00-18:00 (26%) Un alto porcentaje en diciembre (30%)
2	Av. Próceres de la Independencia –cdra 1	<ul style="list-style-type: none"> Ubicada en una vía urbana principal de doble sentido de 4 carriles Accidente de vehículo a vehículo (41%), y atropello al peatón (20%) Accidente causado por la poca observación del conductor (47%), y por pasar a toda velocidad (10%) Un alto porcentaje en los jueves (18%) y otros días (10-14%) Un alto porcentaje involucra al carro (73%) Un alto porcentaje entre 6:00-9:00 (20%) y 12:00-15:00 (20%) Un alto porcentaje en julio (16%)
3	Av. Próceres de la Independencia –Av. Lima	<ul style="list-style-type: none"> Ubicada en una vía urbana principal de doble sentido de 4 carriles Accidente de vehículo a vehículo (41%), y vehículo a vehículo y fuga (20%) Accidente causado por la poca observación del conductor (39%), y por pasar a toda velocidad (11%) Un alto porcentaje en los domingos (30%) y los miércoles (18%) Un alto porcentaje involucra al carro (64%) Un alto porcentaje entre 9:00-12:00 (26%) y 18:00-21:00 (18%) Un alto porcentaje en enero y febrero (14%)

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

- Análisis de los Puntos Negros, para el Plan de Mejoramiento
- Investigación de Campo

Hoja de investigación para los puntos negros

- a) Condiciones de la vía (tipo de intersección, tipo de control de las señales, ajuste de las fases del semáforo, tiempo del ciclo del semáforo, canalización, condiciones físicas y espacio público)
- b) Condiciones de la circulación del tráfico (volúmenes vehiculares, puntos de conflicto, comportamiento del conductor, comportamiento del peatón y giro a la izquierda/giro a la derecha)
- c) Problemas y temas a considerar

15

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

- Investigación de Campo: Hoja de Investigación para los Puntos Negros

Nombre del lugar:			Fecha:	Hora:	Diagrama	
1. Condiciones de la vía	a. Tipo de Intersección: -leg		b. Tipo de Semáforo:			
	c. Fase	1)	2)	3)	4)	
	d. Tiempo de verde	Seg.	Seg.	Seg.	Seg.	
	e. Tiempo de Ciclo:					
	f. Canalizacion					
	g. Condiciones físicas					
	h. Espacio público					
	2. Condiciones del flujo de tráfico	a. Volumen del tráfico				
b. Punto de conflicto						
c. Comportamiento del conductor/vehículo						
d. Comportamiento del peatón						
e. Giro-izq/Giro-Der.						
3. Problemas y temas	a. Condiciones de la vía					
	b. Condiciones del flujo de tráfico					
	c. Control de tráfico					
	d. Infracciones a las señales de tráfico					

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

Investigación de Campo: Hoja de Investigación para los Puntos Negros

Condiciones de la vía

Ubicación: Av. Próceres de la Independencia-Av. Tusilagos (SJL) ⁺		Fecha: 02-09-06 ⁺	Hora: 15:00 ⁺
a. Tipo de Intersección: 4 legs ⁺	b. Type Traffic Signal Control: Machine ⁺		
c. Fases ⁺	<p>Φ1 (Tusilagos)</p> <p>Φ2 (Próceres)</p> <p>Φ3</p> <p>Φ4</p>		
d. Tiempo Verde ⁺	53 seconds ⁺ 30 seconds ⁺		
e. Tiempo Ciclo: 90 seg (tiempo fijo) ⁺			
<p>1. CONDICIONES DE LA VÍA⁺</p> <p>c. Canalización⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> marcas en el pavimento únicamente en la aproximación Norte-Sur para peatones y vehículos⁺ Existe un separador central amplio que aloja los flujos a la izquierda pero no esta canalizada⁺ Los senderos peatonales no tienen continuidad, principalmente por la diferencia de niveles entre la pista auxiliar y principal en el sentido norte sur. Se observó que los peatones usan la pista para cruzar.⁺ <p>d. Condiciones Físicas⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Las aproximaciones, de la Av. Próceres, tienen 2 carriles y las salidas pueden dar capacidad a tres carriles⁺ La vía auxiliar de la Av. Próceres de la Independencia del sentido NS se encuentra en un nivel inferior al de la vía principal. La visual de los vehículos de la auxiliar que desean ingresar a la principal es restringida por la ubicación del paradero de buses.⁺ La auxiliar del sentido SN de la Av. Próceres se trunca después de la intersección⁺ <p>e. Espacio Público⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Los paradero de buses, de la Av. Próceres, se ubican antes de la intersección en ambos sentidos. Adicionalmente se ubican paraderos después de la intersección pero con un uso menos intenso.⁺ Paradero de mototaxis a ambos lados de las bermas de la Av. Tusilagos. Sin embargo estos vehículos pueden ubicarse en diferentes puntos de las aproximaciones⁺ 			

17

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros (Ejemplo Practico)

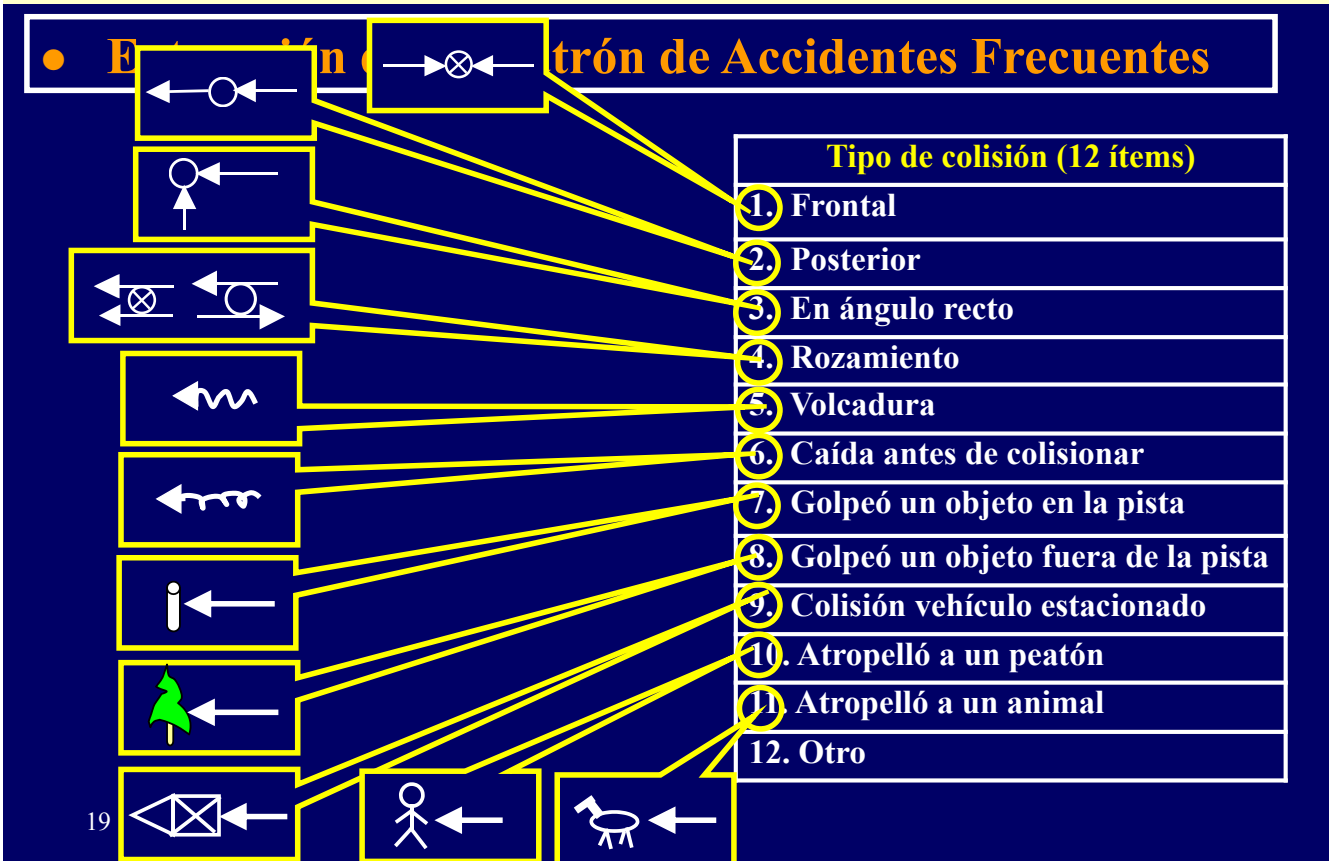
Investigación de Campo: Hoja de Investigación para los Puntos Negros

Condiciones del flujo de tráfico

<p>2. CONDICIONES DEL FLUJO DE TRAFICO⁺</p> <p>a. Volumen de Tráfico⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Alto flujo vehicular en Próceres de la Independencia. En Tusilagos es significativamente menor⁺ Los giros a la izquierda son permitidos y tienen espacio para realizarlos por el ancho de las bermas⁺ Los mototaxis atraviesan la Av. Próceres⁺ Los flujos que ingresan de la auxiliar NS a la principal es significativamente alto⁺ <p>b. Puntos de conflicto⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Los vehículos que ingresan de la auxiliar a la principal generan puntos de conflicto con los flujos directos principalmente por la obstrucción de su visual⁺ La falta de canalización de los giros a la izquierda generan puntos de conflicto entre los vehículos que lo realizan⁺ <p>c. Conflicto de Utilidad⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Los buses hacen uso de los paraderos por largos periodos de tiempo, lo que bloquea a las salidas de las intersecciones y genera largas colas.⁺ <p>d. Conducta del Peaton⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Por la falta de continuidad y linealidad de los senderos peatonales y marcas en el pavimento los peatones usan la pista para cruzar⁺ La falta de marcas en el pavimento hace que los peatones no tengan una clara orientación sobre los senderos peatonales que deben seguir.⁺ <p>e. Giros a la izquierda y derecha⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Existen giros a la izquierda, pero los mismos no son muy fuertes, además hay espacio vial para alojar el volumen que gira.⁺ Los giros a la derecha de la principal de la Av. Próceres entran en conflicto con los giros a la izquierda que salen de sus auxiliares.⁺ 		
<p>3. PROBLEMAS Y TEMAS⁺</p> <p>a. Condiciones de la Vía⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Falta de capacidad en las aproximaciones de la Av. Próceres (2 carriles) por el ancho de la vía y la ubicación de los paraderos. Se requiere reubicar los paraderos después de la intersección donde hay mayor sección vial (tres carriles)⁺ <p>b. Condiciones de Flujo de Tránsito⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Los giros a la izquierda deben ser canalizados por medio de una isla canalizadora a la altura de la berna central⁺ Mejorar los senderos peatonales que cruzan la Av. Próceres. Se debe proveer de escaleras en las partes donde existe desnivel.⁺ Los flujos de la auxiliar que ingresa a la principal (del sentido SN de la Av. Próceres) deben ser ordenados reduciendo el riesgo de choque (el flujo de esa aproximación no es significativo)⁺ <p>c. Control de Tránsito⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Los tiempos de ciclo del semáforo debe de ajustarse a los volúmenes vehiculares.⁺ <p>d. Infracciones de Tránsito⁺</p> <ul style="list-style-type: none"> Es necesario tener un mayor control para hacer cumplir el uso de paraderos y los tiempos de uso de los mismos por cada uno de los vehículos.⁺ 		

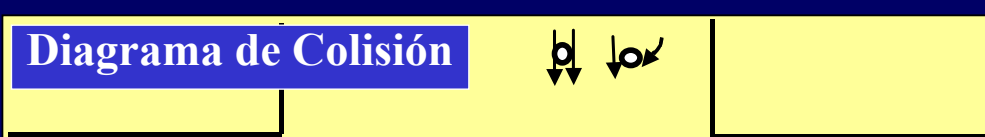
18

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática



4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

Extracción de un Patrón de Accidentes Frecuentes



Conductor involucrado		Herida o Daño		Tipo de Accidente		Clima	
Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado	Símbolo	Significado
←	Vehículo (hacia delante)	●	Fatalidad	→ ⊗	Colisión frontal	R	Lluvia
↔	Vehículo (hacia atrás)			↔ ⊗	Rozamiento al pasar		
- - -	Motocicleta	⊗	Grave	↔ ⊗	Rozamiento al adelantar	S	Nieve
↖	Bicicleta			← ⊗	Colisión posterior		
↖ -	Peatón	⊗	Herido	↖ ⊗	Colisión en ángulo recto	W	Superficie húmeda
↖	Tren			↖ ⊗	Colisión lateral		
⊗	Vehículo estacionado/detenido	○	Daño físico	↖ ⊗	Colisión lateral en giro a la izquierda	F	Niebla
				~	Desvío desde la vía		
				↖ ~	Caída antes de colisionar	I	Superficie cubierta de hielo

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

● Presunción de las causas de los accidentes

■ Análisis Preliminar mediante los Patrones de Accidentes Frecuentes

1) Análisis Preliminar

a) Diagramas de colisión
b) Diagramas de factores de accidentes

■ Análisis de Investigación del Sitio por Investigadores Especialistas en Accidentes

2) Análisis de Investigación

a) Condiciones exactas de la localización
b) Condiciones de la circulación del tráfico
c) Comportamiento del usuario

■ Dictamen global mediante el Análisis Preliminar y el Análisis de Investigación del Sitio

3) Dictamen global

a) Análisis preliminar
b) Análisis de investigación

21

4. Sistema de Análisis de las Puntos Negros e Identificación de la Problemática

● Presunción de las causas de los accidentes

Alto número de colisiones posteriores debido al área bastante amplia del cruce, y a un control de carriles inadecuado

Alto número de colisiones en ángulo recto /laterales debido al área bastante amplia del cruce, huellas variables de giro (causadas por un control de carriles inadecuado)

- 1) Intersección de varias vías
- 2) Área bastante amplia del cruce
- 3) Accidentes frecuentes en la intersección

Accidente que involucra un peatón en el cruce peatonal debido al área bastante amplia del cruce

22

451

**EL PROYECTO PARA EL ESTUDIO DEL
PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE EN LA
REPÚBLICA DE NICARAGUA**

13^{ro} Taller

Seguridad Vial

25 ENERO DEL 2014

PRESENTADO POR ING. KIMIO KANEKO

1

ESTUDIO DE JICA

**Sistema de Monitoreo
de Accidentes de
Tránsito (SMAT)**

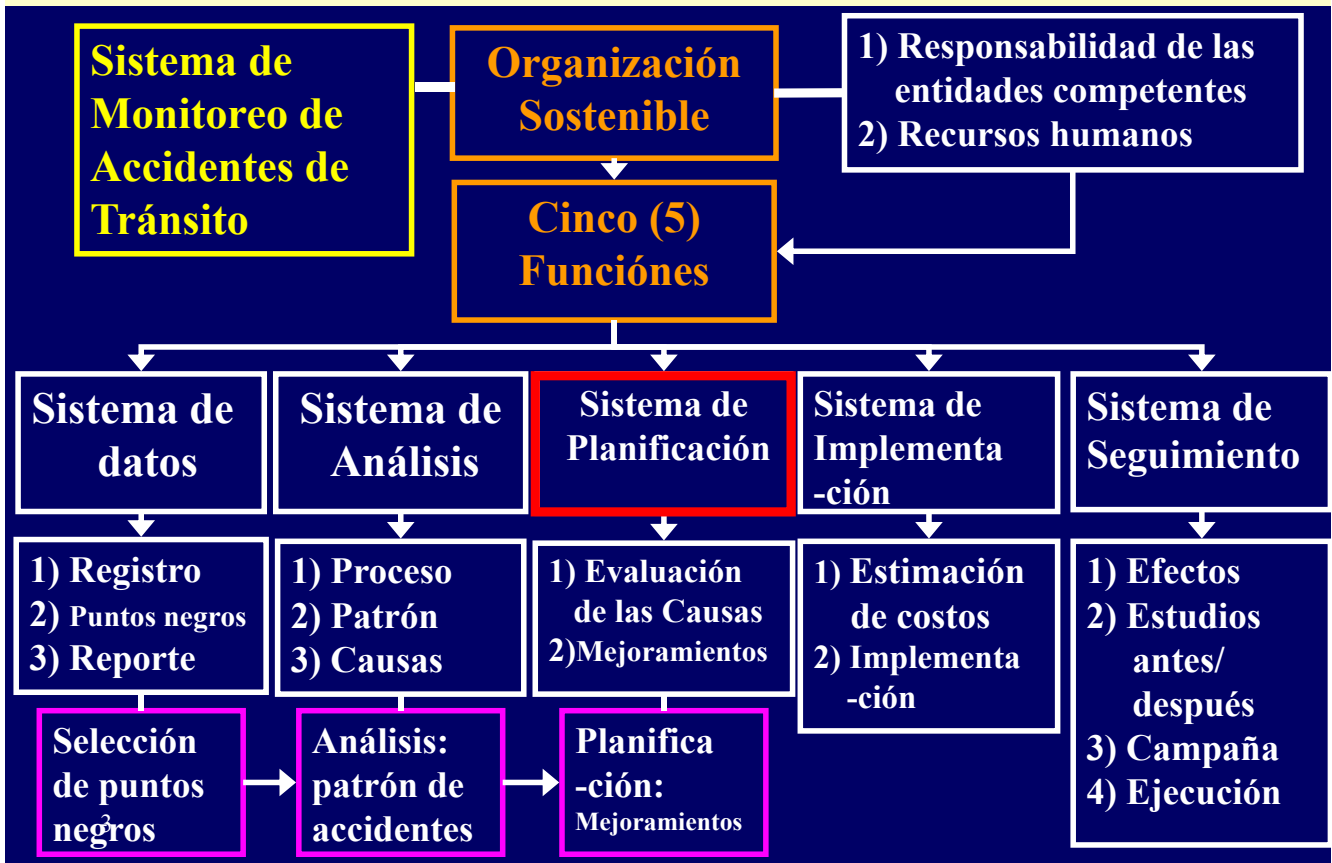
Seminario de Seguridad Vial

Por Ing. Kimio Kaneko

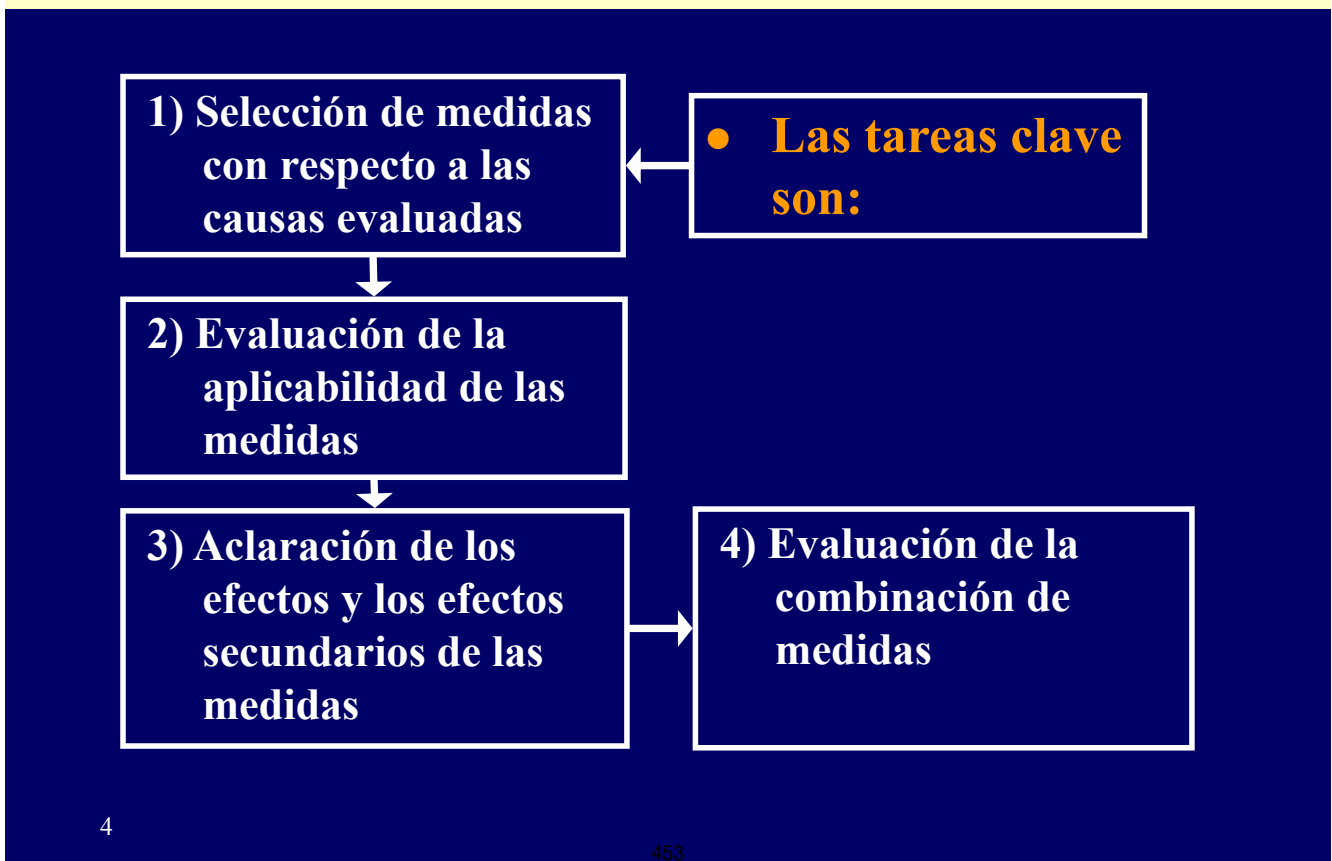
25 ENERO DEL 2014

2

1. Enfoque Técnico

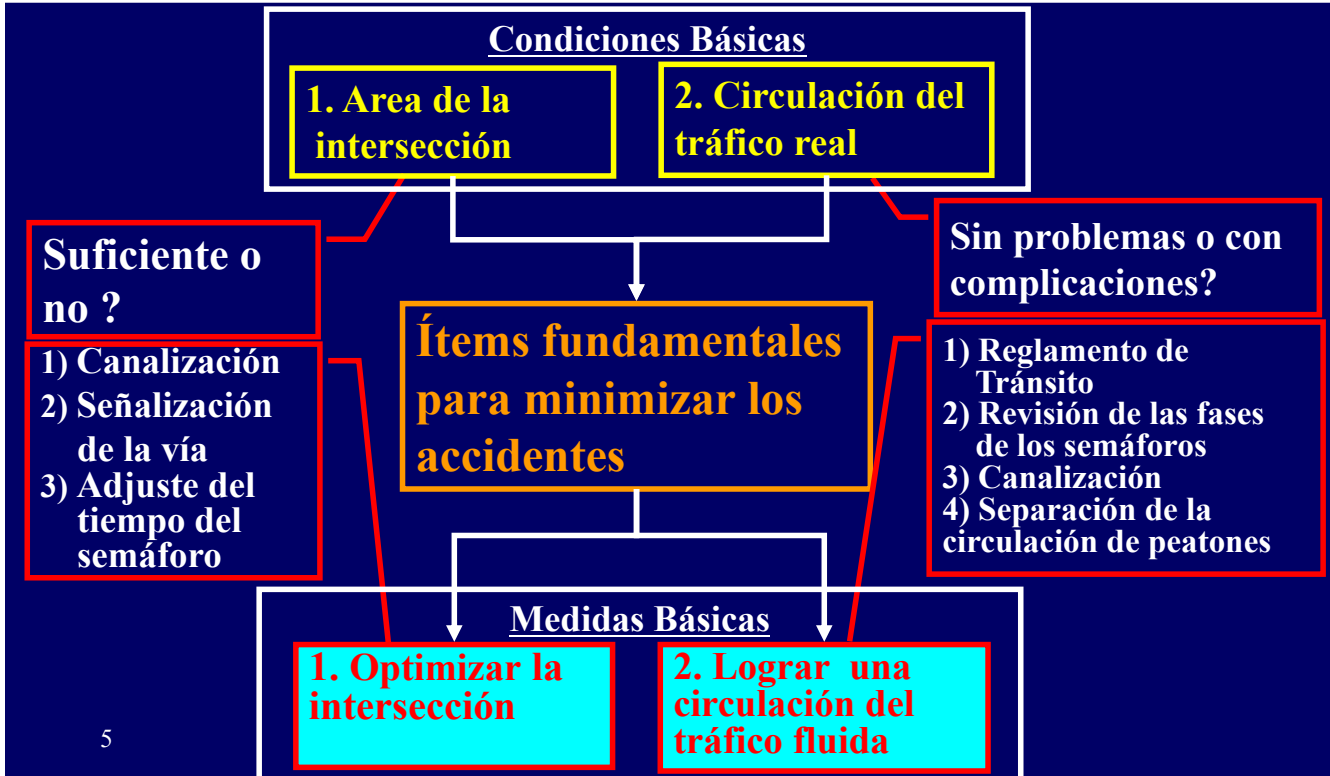


5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito



5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

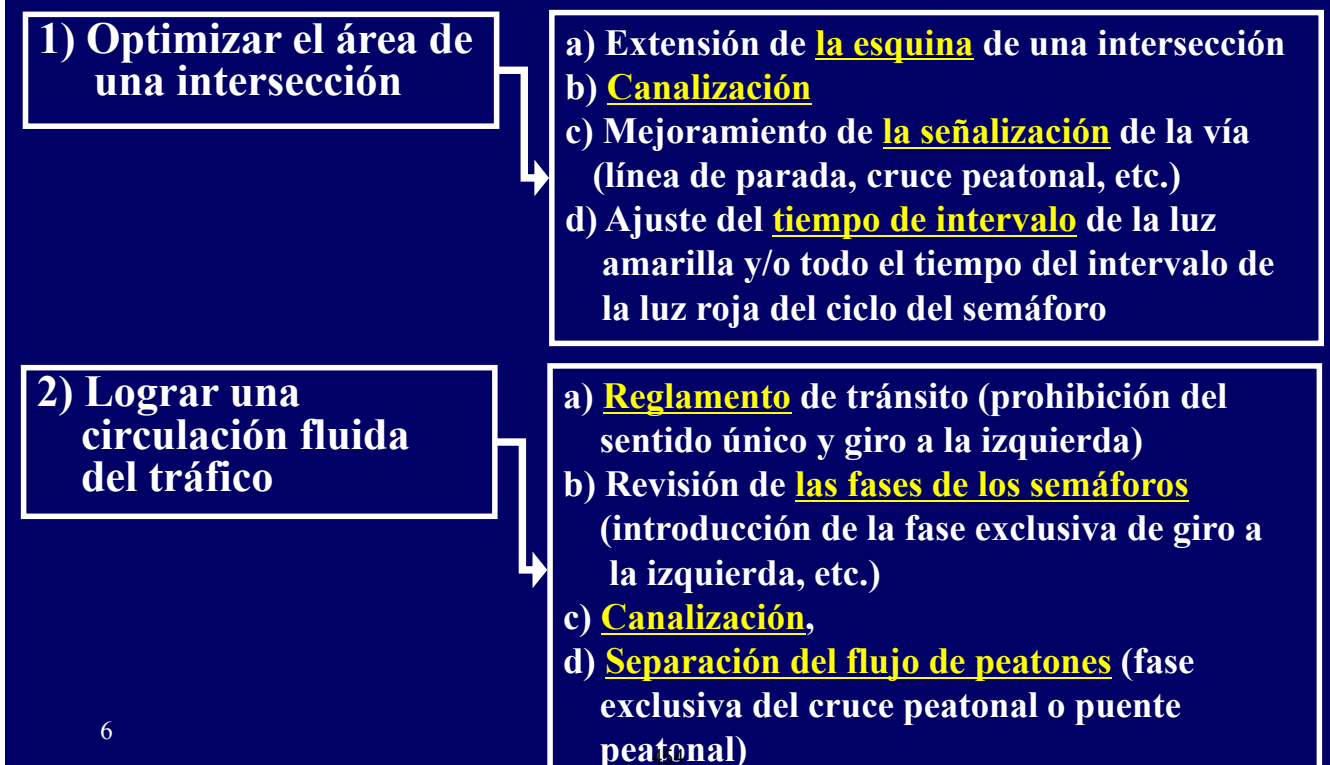
• Selección de Medidas de acuerdo a las Presuntas Causas



5

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

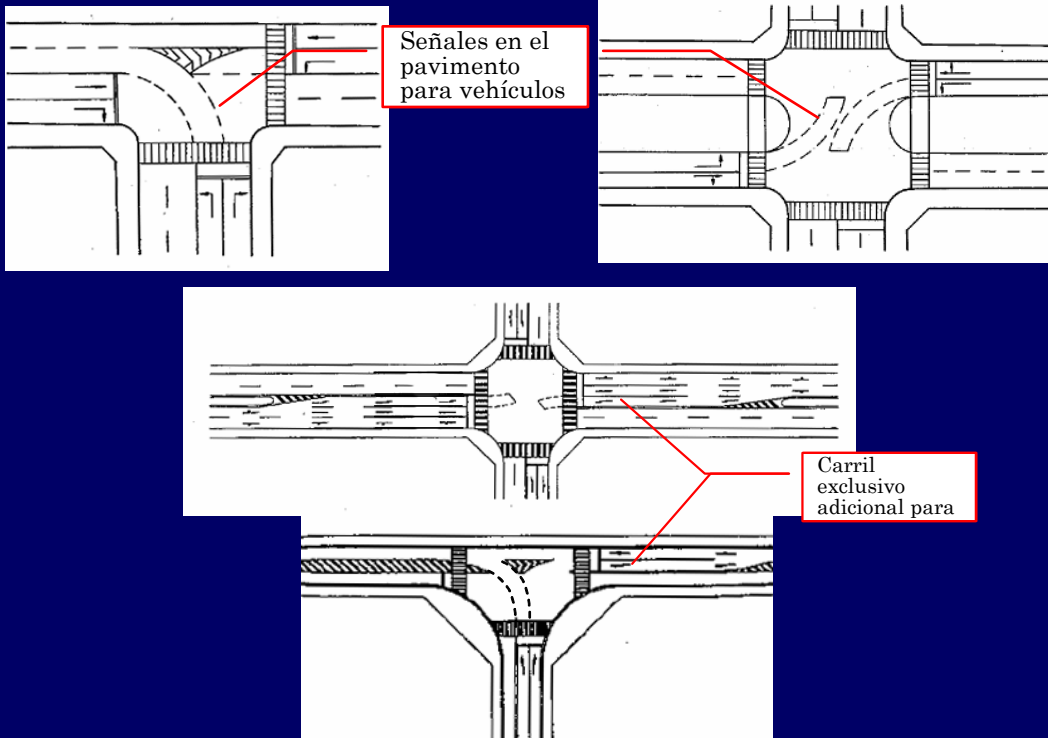
• Selección de Medidas de acuerdo a las Presuntas Causas



6

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

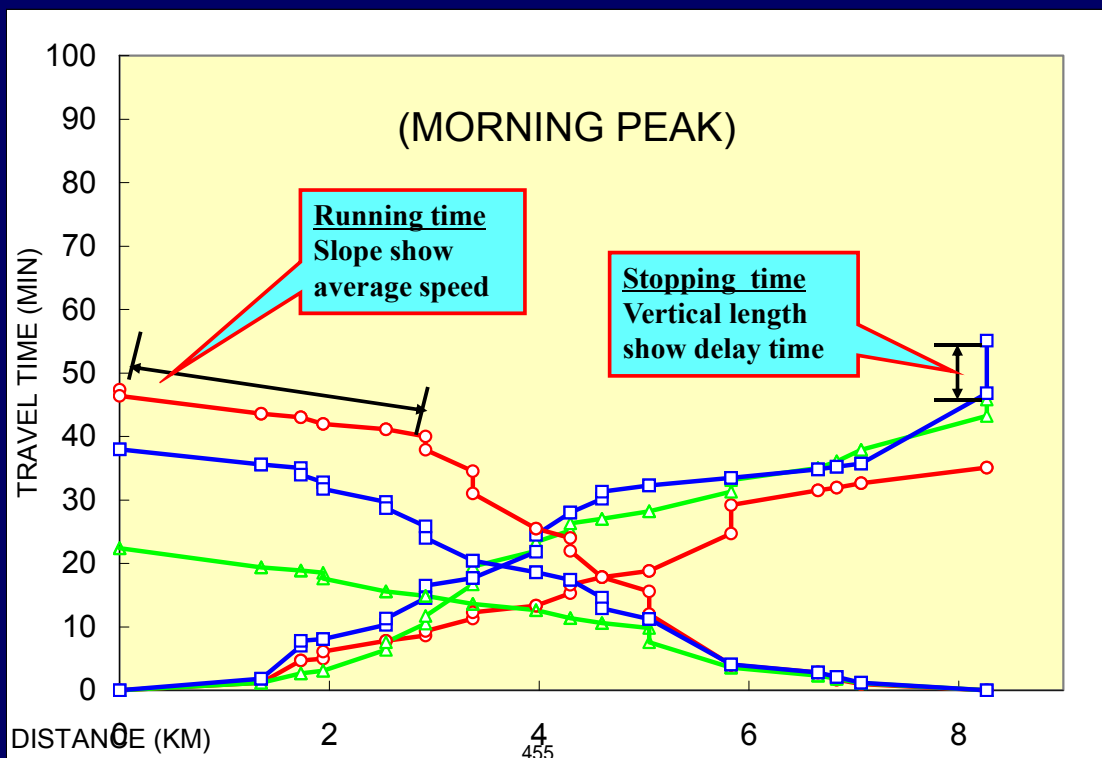
- Selección de Medidas de acuerdo a las Presuntas Causas



7

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

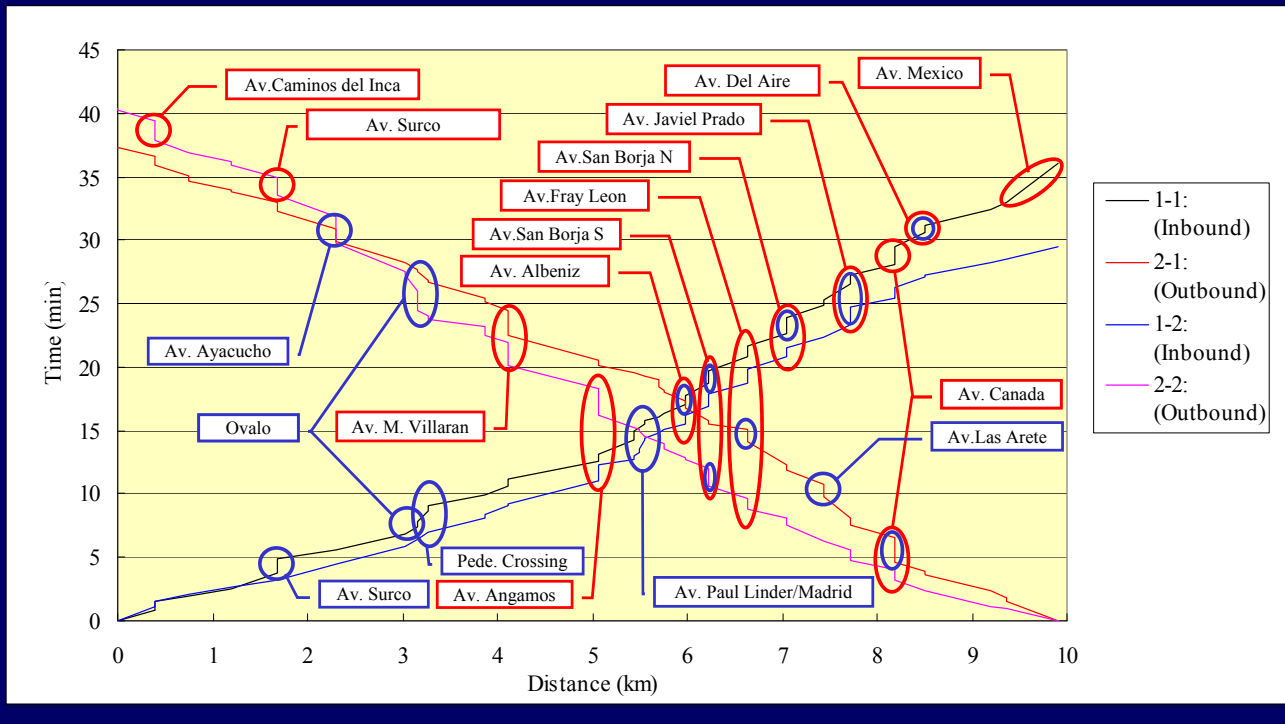
- Tiempo de Viaje y el Diagrama de Distancia en las Vías del Estudio



8

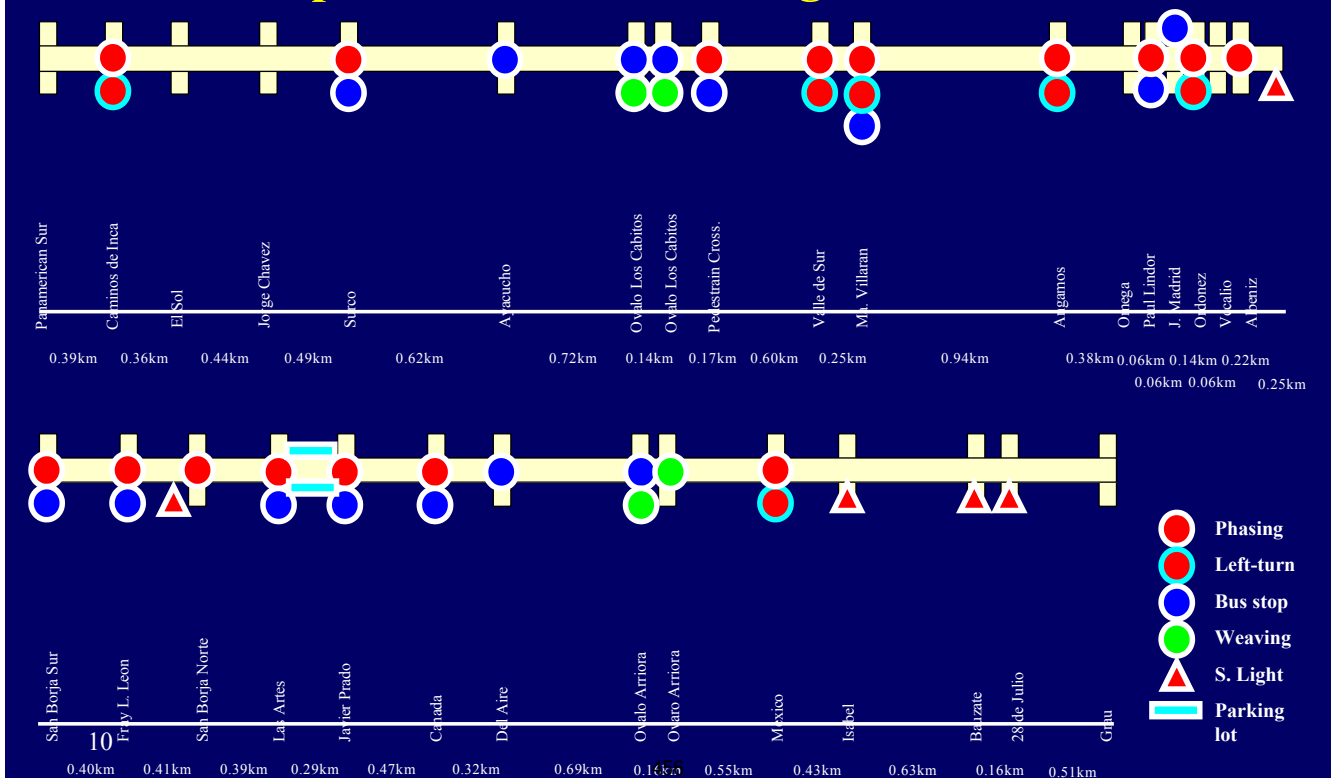
5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

■ Tiempo de Viaje y el Diagrama de Distancia en las Vías del Estudio



5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

■ Principales Temas de la Congestión del Tráfico



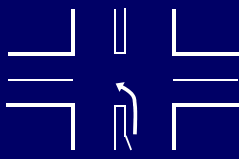
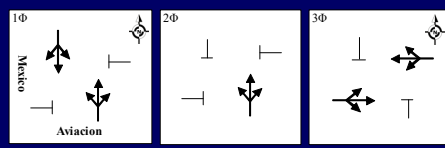
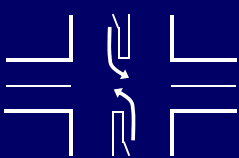
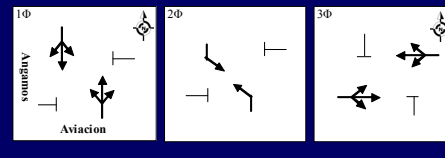
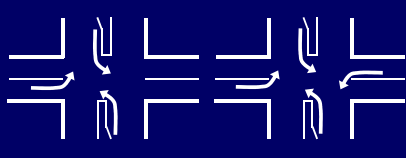
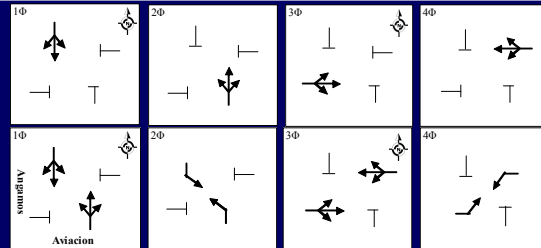
5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

■ Medidas de Mejoramiento según los Principales Problemas

Medidas de Mejoramiento	Principales problemas actuales de la congestión del tráfico			
	A	B	C	D
	Bloqueo de la intersección por vehículos pesados que giran a la izquierda	Conflicto de los buses cerca al paradero	Instalación de semáforos planificados en una intersección	Garantía de la seguridad vial para los conductores y peatones
a. Señales en el pavimento	○	○	○	○
b. Adición de carriles exclusivos para izquierda	○		○	
c. Instalación de cruces peatonales			○	○
d. Isla canalización			○	○
e. Berma	○		○	
f. Borde de la vereda			○	
g. Ubicación de los paraderos		○	○	○
i. Observación del reglamento de tránsito	○	○	○	○

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

■ Mejoramiento del Control del Semáforos

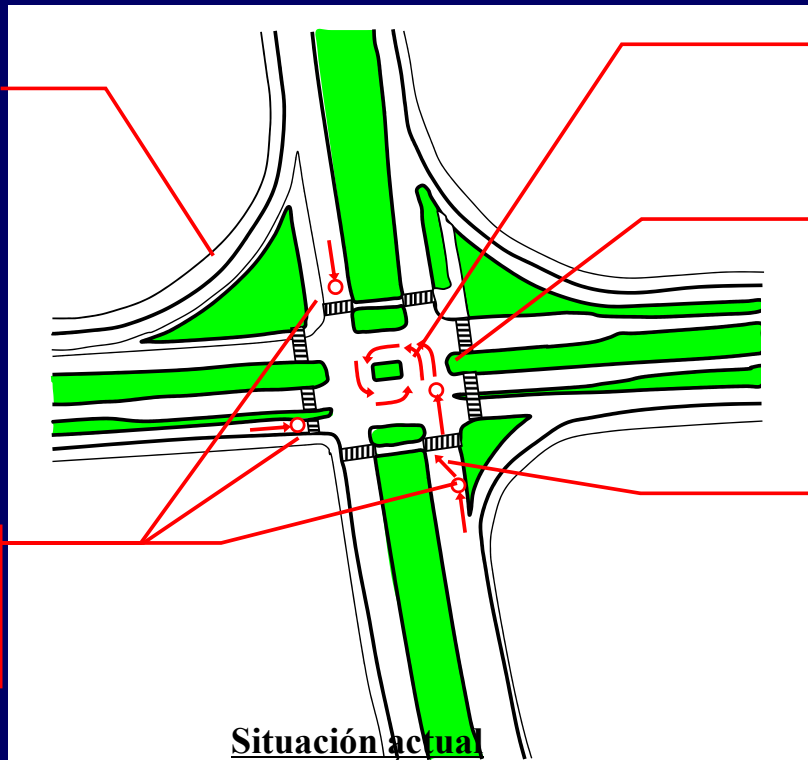
Patrón típico	Dirección del giro	Tipo de fase
1) Alto porcentaje de vehículos que giran a la izquierda en una aproximación		
2) Alto porcentaje de vehículos que giran a la izquierda en dos aproximaciones		
3) Alto porcentaje de vehículos que giran a la izquierda en tres o en todas las aproximaciones		

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

■ Muestra de las Presuntas Medidas en el Puntos Negros

Fase simple y ciclo del semáforo fijo

Conflicto de buses cerca de los paraderos



Alto porcentaje de vehículos que giran a la izq. en cada

Bloqueo de la intersección debido a la doble/triple fila de vehículos que giran a la izq.

Cambio de carril al entrar ignorando las flechas direccionales en la aproximación

13

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

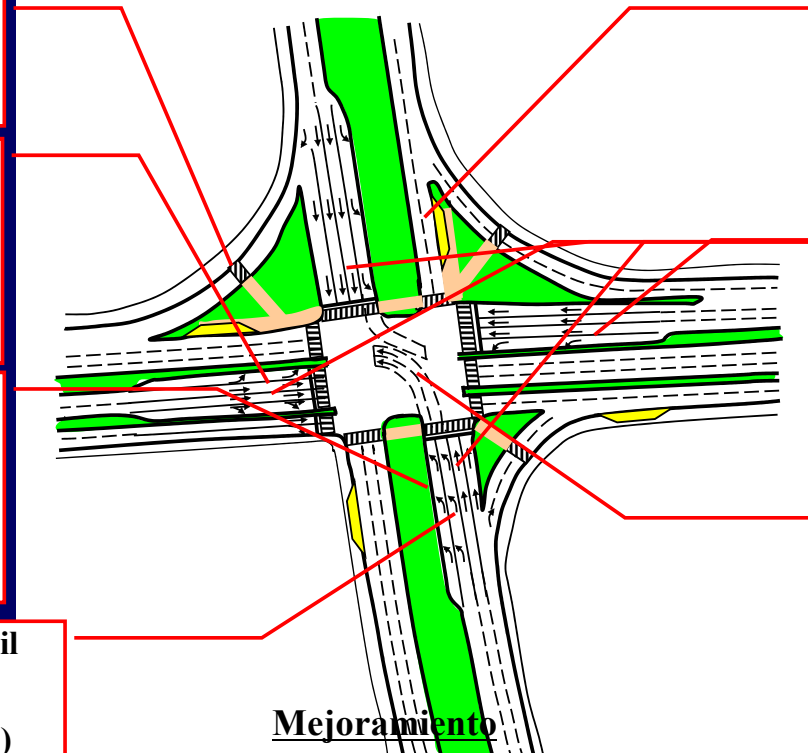
■ Muestra de las Presuntas Medidas en el Puntos Negros

Instalar cruce peatonal/cruce en la isla

Señales en el pavimento donde el funcionamiento del carril será modificado

Construir un carril exclusivo para girar a la izq. cortando la mediana

Añadir un carril exclusivo para girar a la izq. (total 2 carriles)



Cambiar la ubicación del paradero fuera de la intersección

Incrementar la capacidad de tráfico en cada aproximación según los carriles adicionales

Colocar señales en el pavimento para girar a la izq.

458



5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

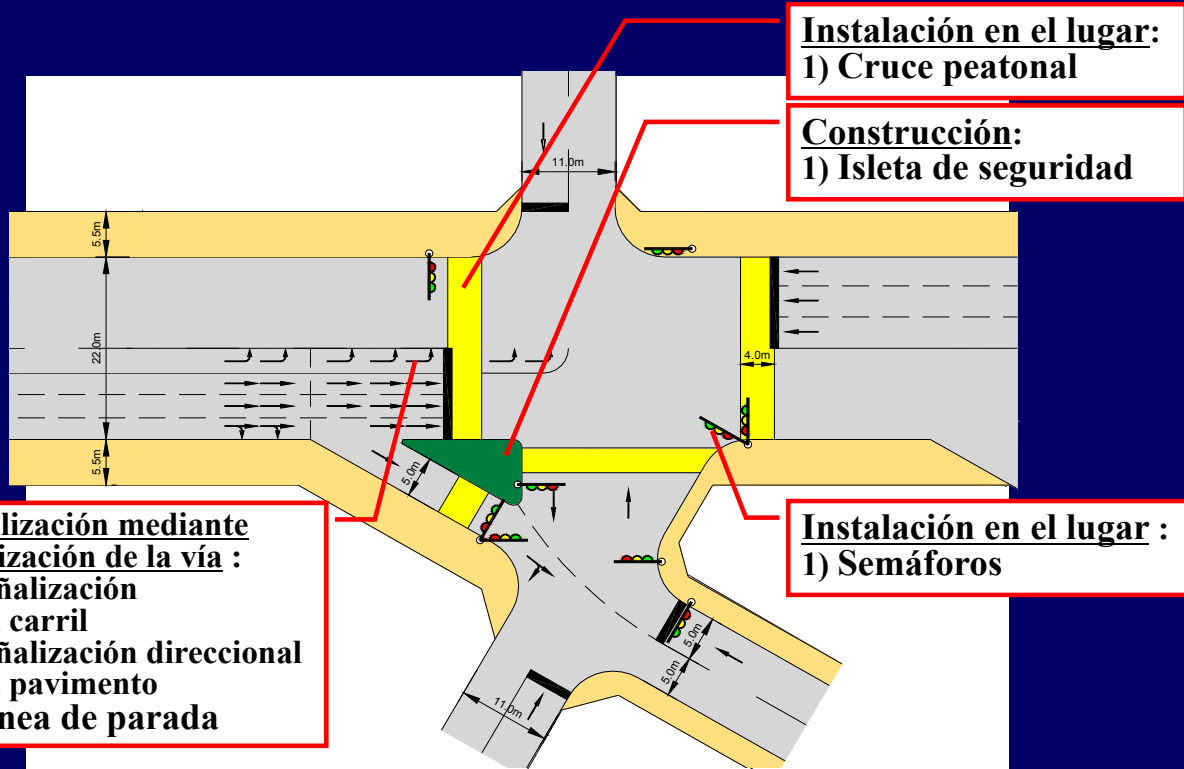
● Evaluación de la Aplicabilidad de las Medidas

■ Tabla Presuntas Medidas por Tipos de Accidente

Medidas y Tipos de Accidente	Accidente vehículo con vehículo			Accidente con peatón	Accidente en bicicleta
	Colisión en ángulo recto	Colisión lateral en giro a la izquierda	Colisión posterior en el cruce		
1. Nueva instalación de semáforos ¹⁾	O	-	-	O	?
2. Aumento de semáforos para los vehículos ²⁾	O		O	-	-
3. Fase exclusiva de giro a la izquierda (flecha verde) ³⁾		O		O	?
4. Reglamento de "Parada" (instalación de señales y señalizaciones)	O	-	-	-	-
5. Mejoramiento de la visibilidad de la señal de "Parada" (señal iluminada)	?	-	-	-	-
6. Carril exclusivo de giro a la izquierda (cambio de línea central) ⁴⁾	-	-	O	O	-
7. Pavimento de alta resistencia al patinaje en la entrada de una intersección ⁵⁾	-	-	O	-	

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito

Muestra de las Presuntas Medidas en el Puntos Negros



5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

Plan de Mejoramiento para Mitigar los Puntos Negros Objetivo

Puntos negros		Medidas correctivas propuestas
1	Av. Los Héroes – Av. San Juan	<ul style="list-style-type: none"> Colocar <u>marcas en el pavimento</u> para vehículos que giren a la izquierda en la Av. Los Héroes <u>Modificar las fases del semáforo</u> con la prioridad del peatón (3 fases más todo el tiempo del intervalo de la luz roja) Disponer la ubicación del <u>cruce peatonal (camino más corto)</u> <u>Prohibir el giro en U</u> en la Av. Los Héroes Arreglar el borde de la berma central en la Av. Los Héroes (reservando un refugio de seguridad para los peatones) <u>Trasladar la ubicación de los paraderos</u> fuera de la intersección, e instalar bahías para buses <u>Prohibir el giro a la izquierda sólo desde una calle lateral</u> <u>Cambiar el comportamiento de los conductores y peatones</u>
2	Av. Próceres de la Independencia–cdra 1	<ul style="list-style-type: none"> <u>Instalar semáforos</u> en la intersección en T <u>Colocar un cruceo peatonal</u> en los semáforos propuestos <u>Colocar marcas en el pavimento</u> para el carril direccional y la línea de parada <u>Arreglar el borde de la berma</u> central en la aproximación norte de la Av. Próceres <u>Trasladar el puente peatonal</u> a una ubicación delante de un colegio de educación secundaria/mercado <u>Trasladar la ubicación de los paraderos</u> fuera de la intersección, e instalar bahías para buses
3	Av. Próceres de la Independencia–Av. Lima	<ul style="list-style-type: none"> <u>Colocar semáforos</u> en la intersección en T <u>Colocar un cruceo peatonal</u> en los semáforos propuestos <u>Colocar marcas en el pavimento</u> para el carril direccional y la línea de parada <u>Cerrar el área verde sur lateral</u> en la Av. Próceres (reducción de los puntos de cruce) <u>Arreglar el borde de la berma</u> central en Av. Próceres (reservando un refugio de seguridad para los peatones) <u>Trasladar la ubicación de los paraderos</u> de mototaxi fuera de la intersección, e instalar bahías para buses

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

■ Introducción al Plan de Mejoramiento Típico



Av. San Juan- Av. Heroes



19

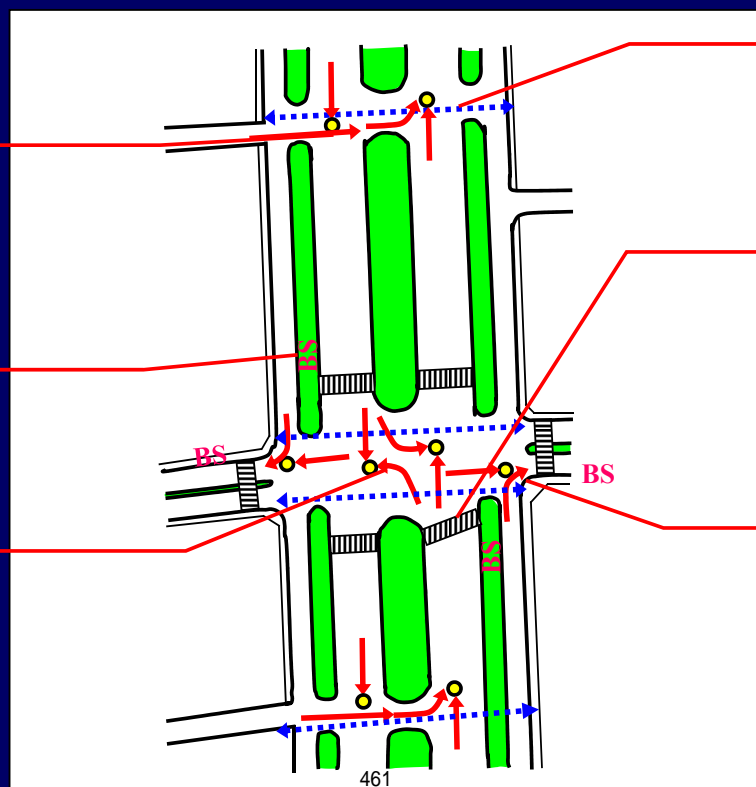
5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

■ Av. San Juan- Av. Heroes

Vehículos cruzan en el espacio de giro en U desde la calle lateral

Conflictos debido al paradero en la entrada

Conflicto entre el vehículo que gira a la izquierda y el tráfico directo



Peatones no cruzan por el cruce peatonal

Ubicación inadecuada del cruce peatonal

Conflicto del bus que gira a la derecha y otros

20

461

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

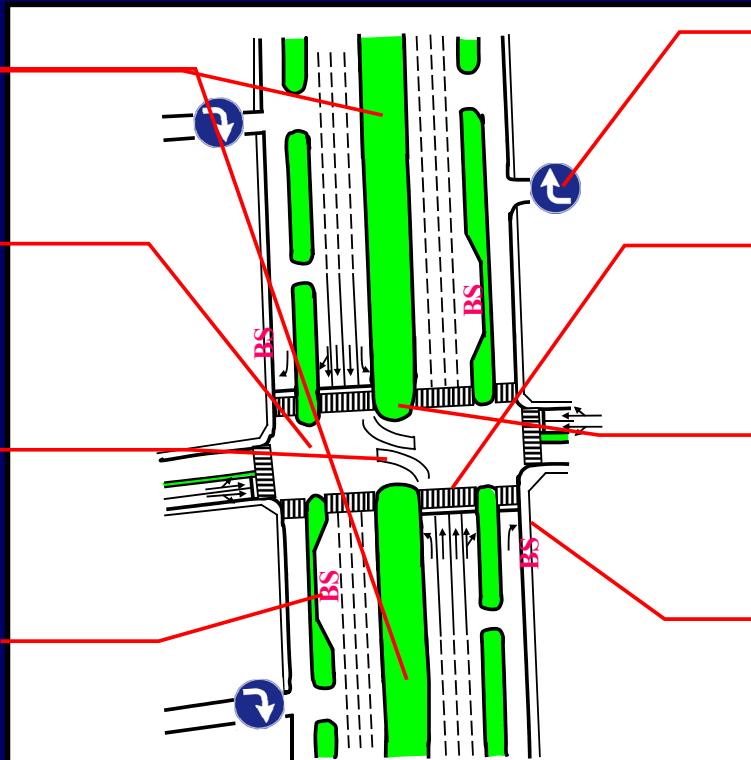
■ Av. San Juan- Av. Heroes

Cerrar los puntos de giros en U

Mejorar la fase del semáforo con prioridad en el peatón

Colocar marcas en el pavimento para girar a la izquierda

Trasladar la ubicación de paraderos



Prohibir sólo giro a la izquierda desde la calle lateral

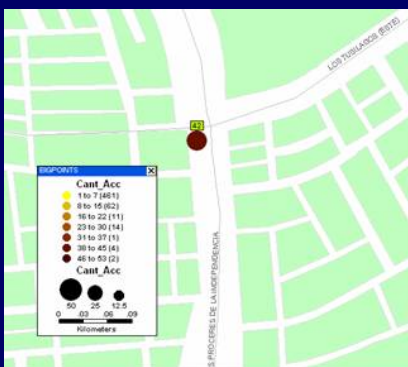
Disponer la ubicación del cruce peatonal

Reservar un refugio de seguridad para peatones

Prohibir sólo giro a la derecha

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

■ Introducción al Plan de Mejoramiento Típico

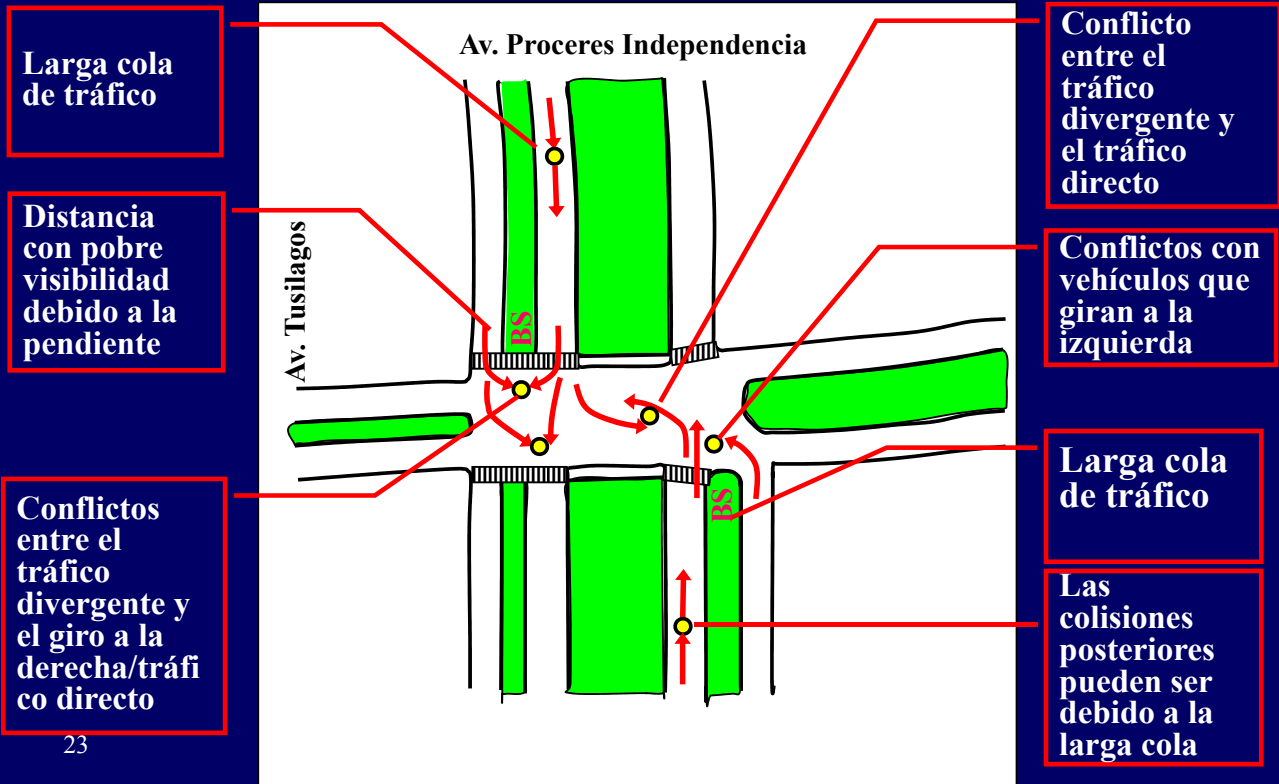


Proceres Indepe.-Tusilagos



5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

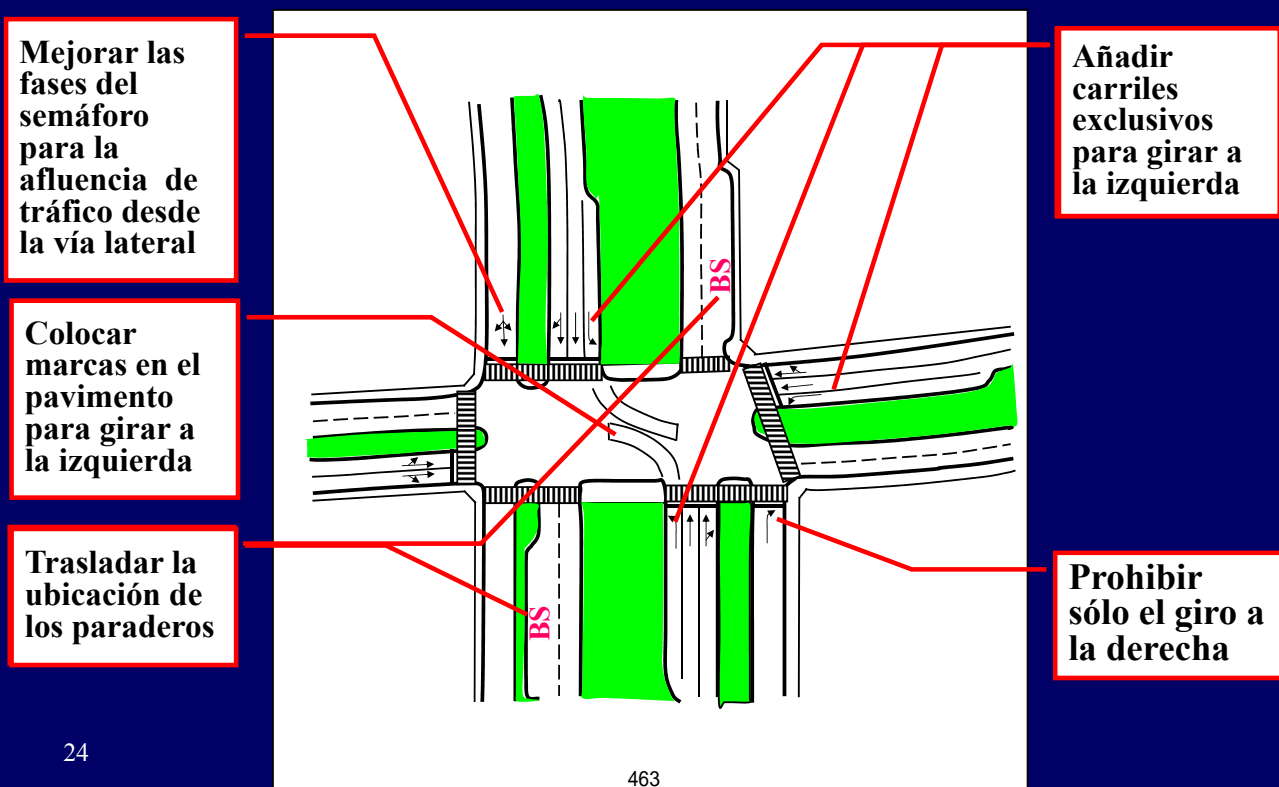
■ Av. Proceres Independecia-Av. Tusilagos



23

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

■ Av. Proceres Independecia-Av. Tusilagos

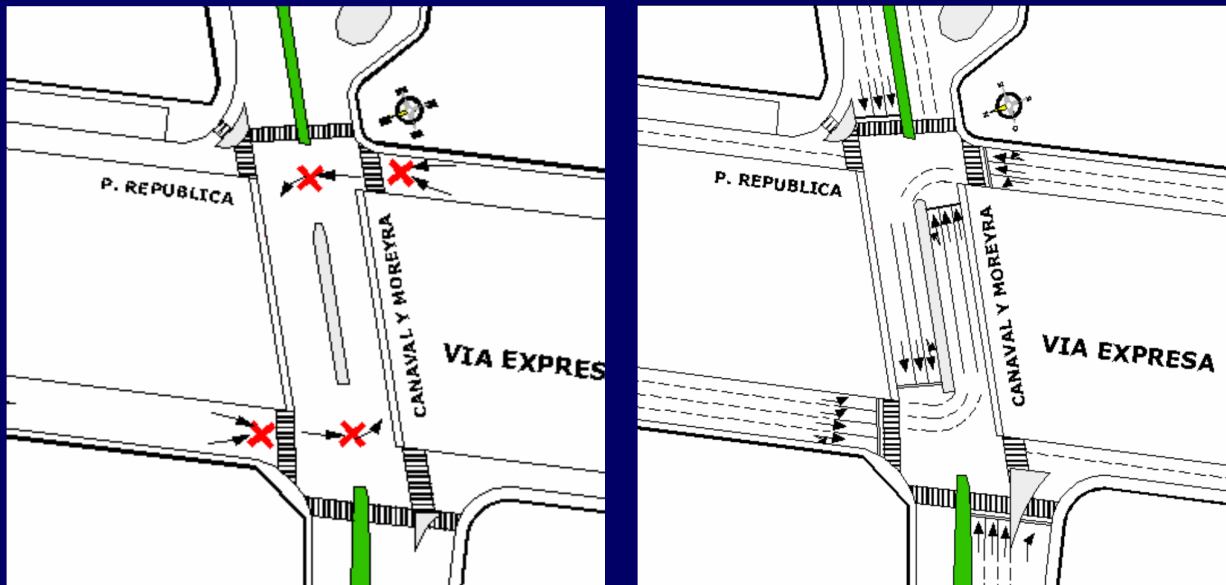


24

463

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

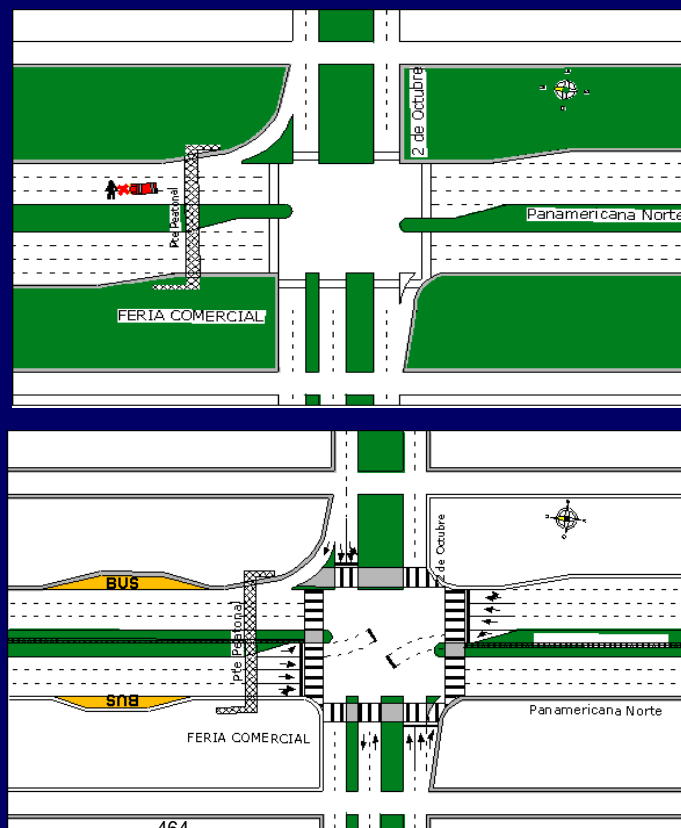
■ Av. Canaval y Moreyra–Paseo de la República



25

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

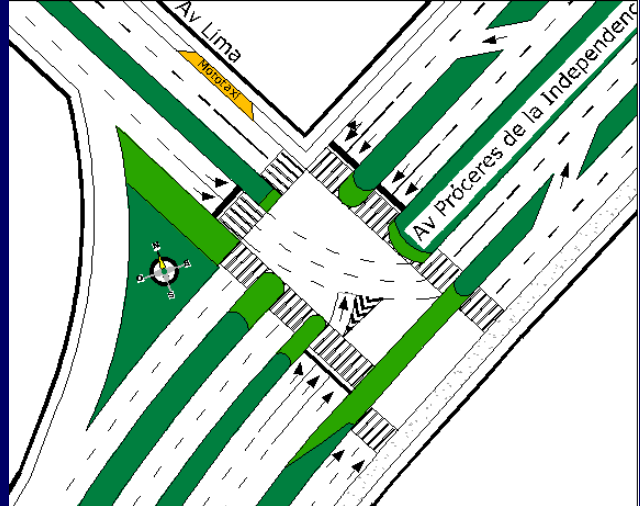
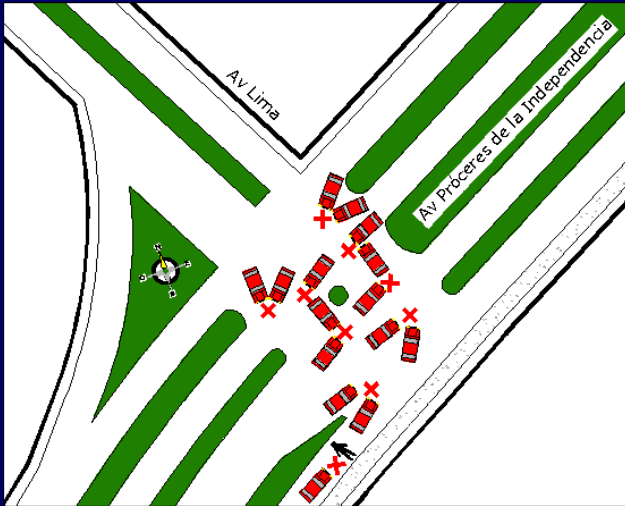
■ Pan. Norte – Av. 2 de Octubre



26

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

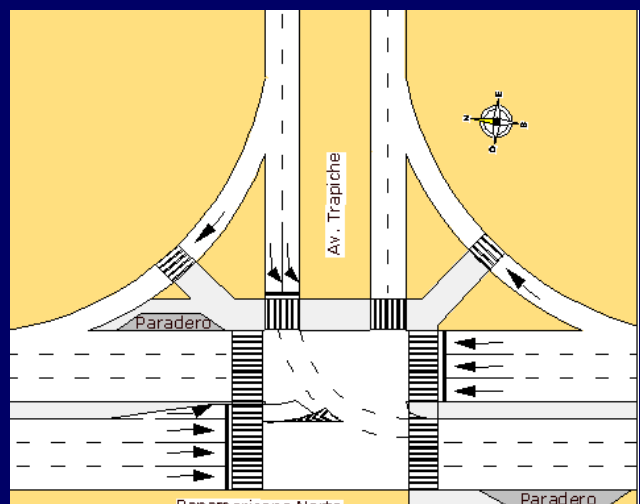
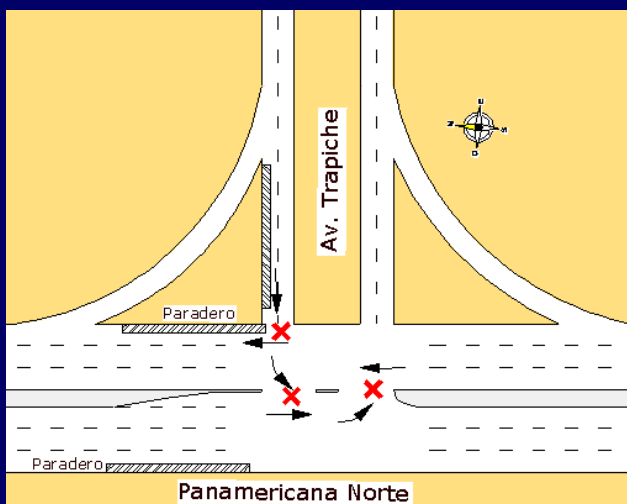
■ Av. Próceres de la Independencia–Av. Lima



27

5. Planificación de un Sistema de Medidas Contra los Accidentes de Tránsito (Ejemplo Practico)

■ Av. Próceres de la Independencia–cdra 1



28

**EL PROYECTO PARA EL ESTUDIO DEL
PLAN NACIONAL DE TRANSPORTE EN LA
REPÚBLICA DE NICARAGUA**

13^{ro} Taller

Seguridad Vial

25 ENERO DEL 2014

PRESENTADO POR ING. KIMIO KANEKO

1

**Sistema de Monitoreo
de Accidentes de
Tránsito (SMAT)**

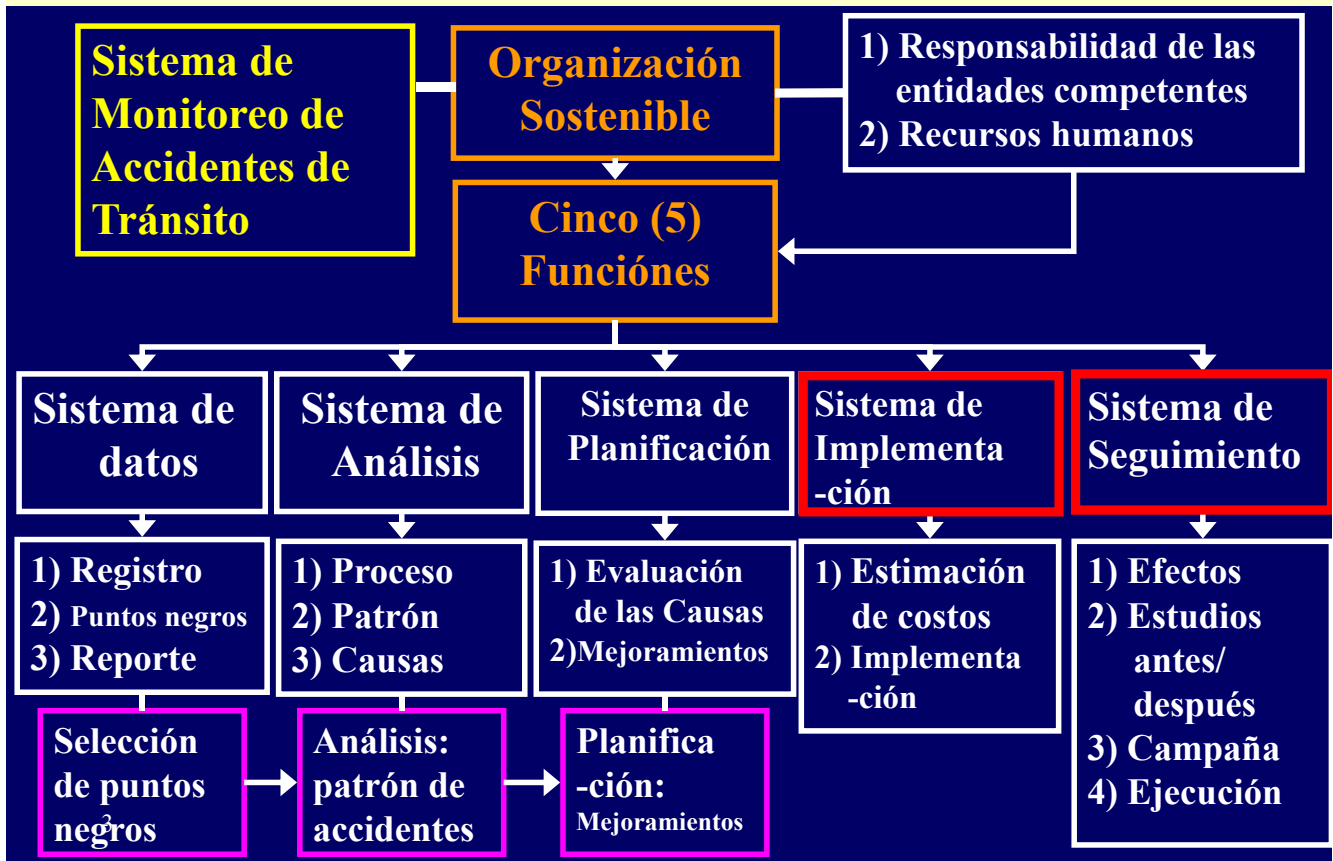
Seminario de Seguridad Vial

Por Ing. Kimio Kaneko

25 ENERO DEL 2014

2

1. Enfoque Técnico



6. Implementación de un Sistema de Medidas



7. Sistema de Seguimiento

- Las tareas clave son:

1) Medición de los efectos de las medidas

2) Comparación de los estudios antes/después

3) Realización de una campaña y ejecución de la ley

- ◆ Comparación del número de accidentes
- ◆ Comparación del índice de accidente
- ◆ Comparación del grado del daño
- ◆ Comparación de costos de accidentes

- ◆ Campaña periódica de seguridad vial en la calle (**público general**)
- ◆ Campaña periódica de seguridad vial a través de publicidad en los medios de comunicación masiva (**público general**)
- ◆ Visita a jardines de infancia y colegios estatales de educación primaria para su instrucción en seguridad vial (**infantes/niños**)

5

7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Principal Factor para la Evaluación Comparativa entre los Estudios Antes y Después

Ítems de Evaluación	Método de Comparación
1) Comparación del número de accidentes	• Número de disminución
	• Índice de disminución
2) Comparación del índice de accidente	• Diferencia en el índice de accidentes
	• Índice de disminución de accidentes
3) Comparación del grado del daño	• Disminución en el número de heridos
	• Índice de disminución en el grado del daño (número de heridos por accidente, etc.)
4) Comparación de costos de accidentes	• Comparación con los costos de todos los accidentes
	• Comparación entre la inversión en medidas para prevenir accidentes y el beneficio de la disminución del número de accidentes.

6

7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Principal Factor para la Evaluación Comparativa entre los Estudios Antes y Después

Índice de accidente

- 1) Índice de accidente = $\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número del vehículos}}$
- 2) Índice de accidente = $\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número de heridos}}$
- 3) Índice de accidente = $\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Número de fatalidades}}$
- 4) Índice de accidente = $\frac{\text{Número de accidentes}}{\text{Vehículos x kilometros}}$

Costos de accidentes

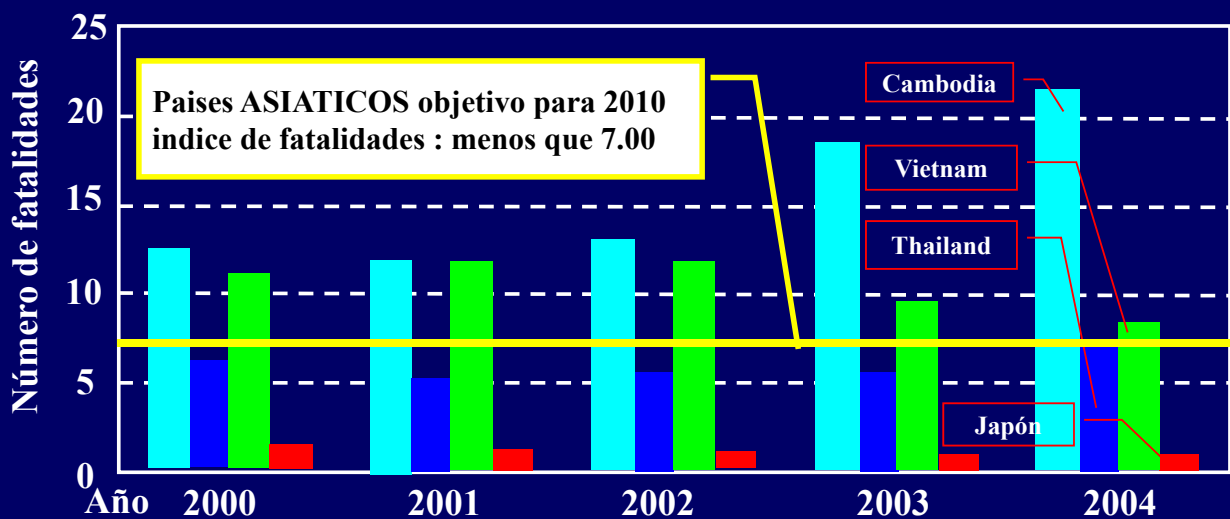
- 1) Costo del daño de vehículo
- 2) Costo de hospitalario
- 3) Costo de administrativo
- 4) Costos de dolor, pena y sufrimiento

Costos económicos directos

7

7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Comparacion internacional del indice de fatalidades (= fatalidades/10,000 vehículos)



Año	Cambodia	Vietnam	Thailand	Japan
2000	12.08	5.75	10.47	1.21
2001	11.98	5.16	11.73	1.16
2002	13.05	5.35	11.76	1.00
2003	18.42	5.41	9.39	1.00
2004	21.46	7.10	8.34	0.95

8

7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

Programas de campaña	Público objetivo	Método y actividades de la campaña	
		Descripción general	Ítems detallado
1) Campaña periódica <u>en la calle</u>	Público general	a) Un programa piloto de campaña de seguridad vial <u>en regiones determinadas</u> b) programa nacional de campaña de seguridad vial <u>en todo el país</u>	<ul style="list-style-type: none"> • Durante <u>pocos días</u> • Participación de <u>escolares</u> • Guía de manejo y hacer cumplir el reglamento (<u>policías de tránsito</u>)
2) Campaña periódica en los medios de comunicación <u>masiva</u>	Público general	a) La campaña periódica de seguridad vial será realizada a través de anuncios <u>en los medios de comunicación masiva</u>	<ul style="list-style-type: none"> • En la <u>televisión/radio</u> de pocos minutos para fomentar un manejo adecuado serán transmitidos en horas de mayor audiencia
3) <u>Visita a jardines</u> de infancia y colegios estatales de educación primaria	Infantes/ Niños	a) <u>El personal de seguridad vial enseñará en el lugar</u> y visitará colegios estatales de educación primaria para instruir a los niños sobre las señales de tránsito básicas, seguridad vial y disciplina.	<ul style="list-style-type: none"> • safety education by school time table (<u>curriculum</u>) • <u>El equipo de campaña que visita junto con la policía</u> es enviado a los jardines de infancia o colegios para ayudar con la instrucción práctica

7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

■ Campaña periódica en la calle



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

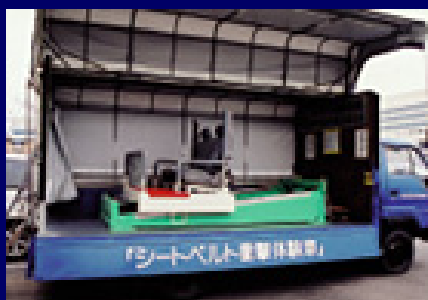
- Visita a jardines de infancia y colegios estatales de educación primaria



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

- Visita de población regional para instrucción



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

■ Visita de población regional para instrucción



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

- Realización de una campaña y ejecución de la ley

■ Visita de población regional para instrucción



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)



15

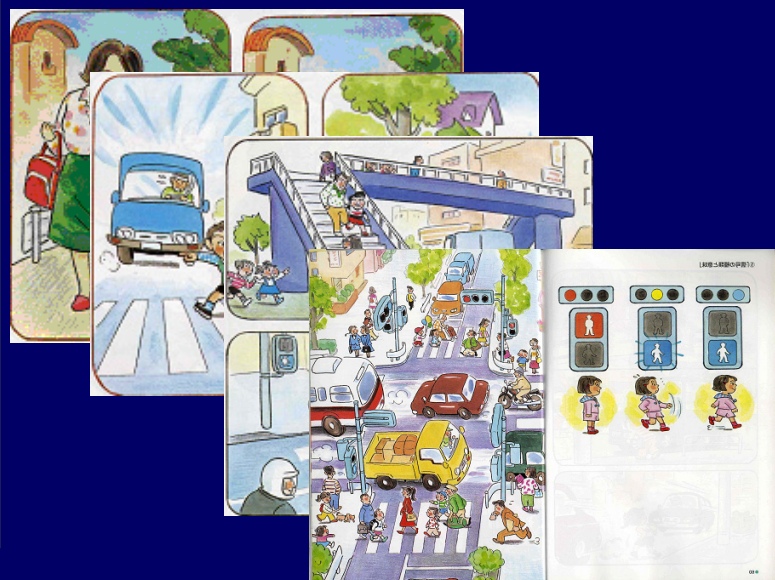
7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial

Textos para infantes y escolares

Estructura de los Lineamientos para la Educación

- Propósito
- Reglas Básicas
- Reglas para Peatones
- Reglas para pasajeros
- Reglas para ciclistas
- Conociendo los vehículos, etc.
- Acciones a tomar en caso de accidentes



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial

Textos para operadores de transporte público

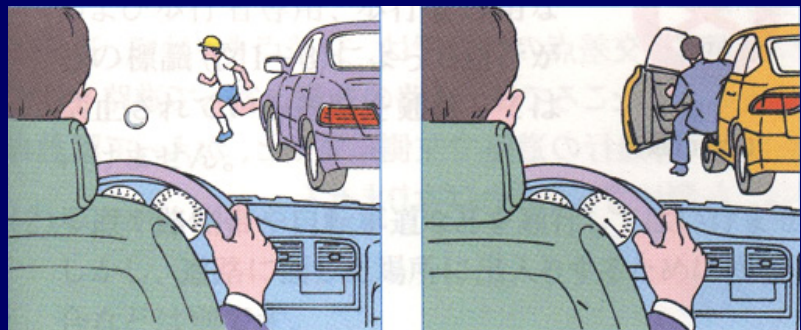
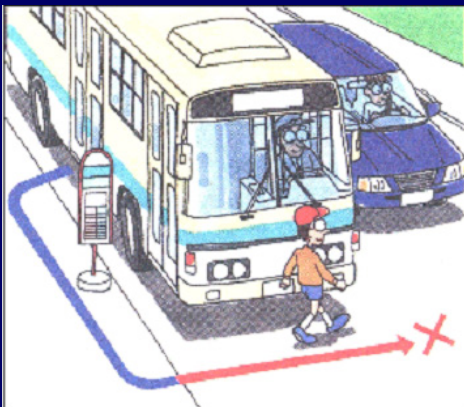
Estructura de los Lineamientos para la Educación

- Propósito
- Temas generales
 - Seguridad básica
 - Para uso comercial
 - Rol de los Supervisor de manejo seguro
- Puntos a observar
 - Actitud al conducir para los pasajeros
 - Garantizar la seguridad
 - Predicción y evitar el peligro

The image shows three pages of educational text from a manual on driving safety. The first page discusses 'Avoidance of collisions' and 'Driving at night'. The second page discusses 'Stopping Distance and Distance Between Vehicles' and includes a bar chart showing stopping distances for different speeds. The third page discusses 'Driver's visibility determination'.

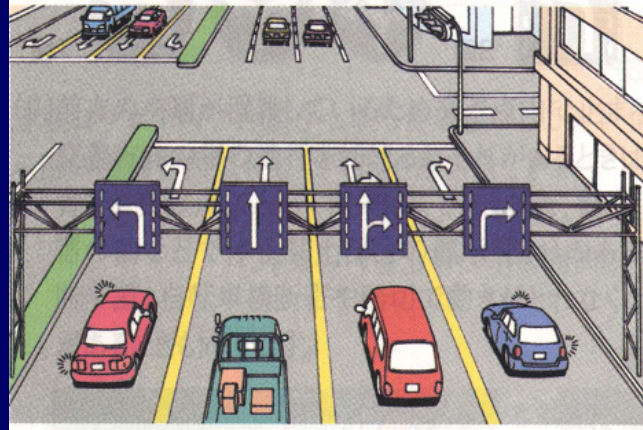
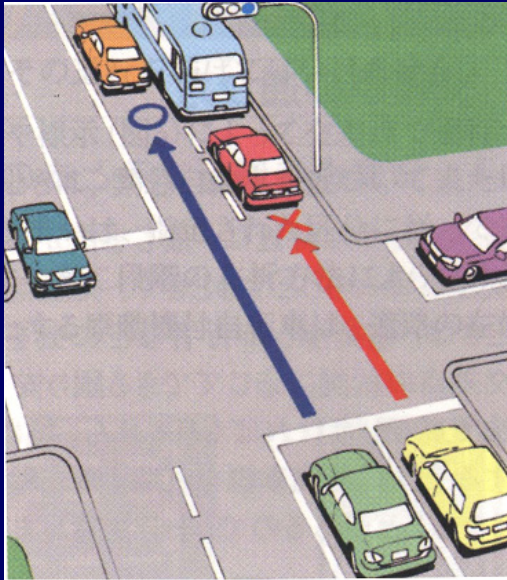
7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

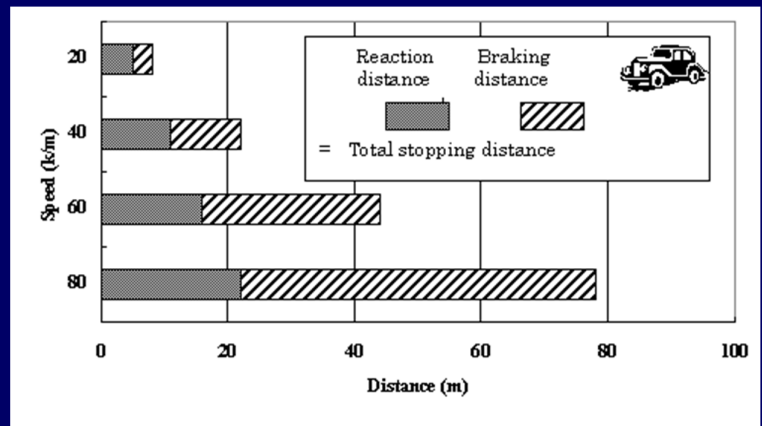
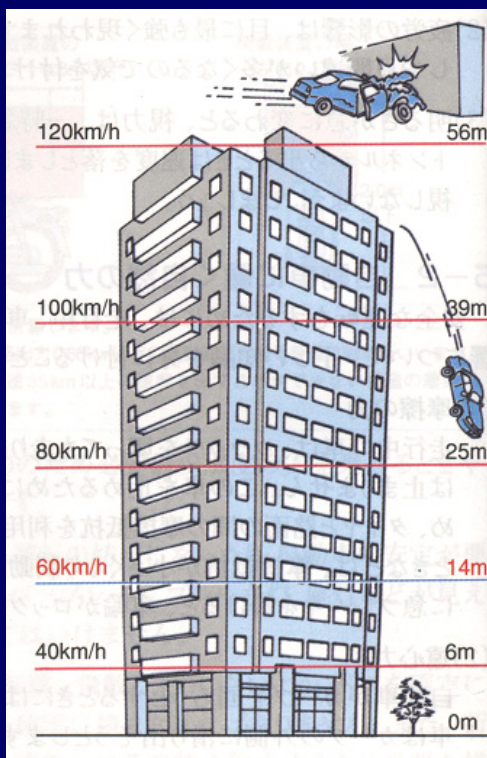
Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial



19

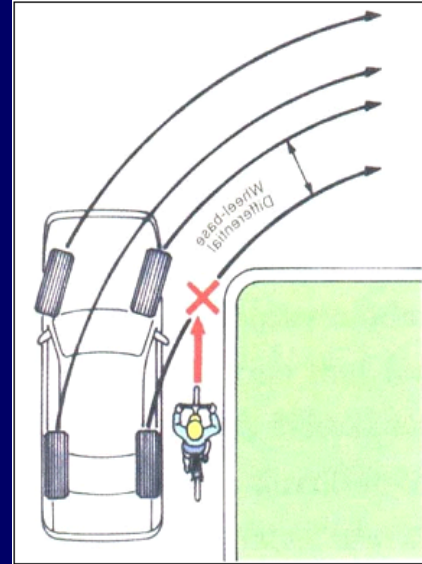
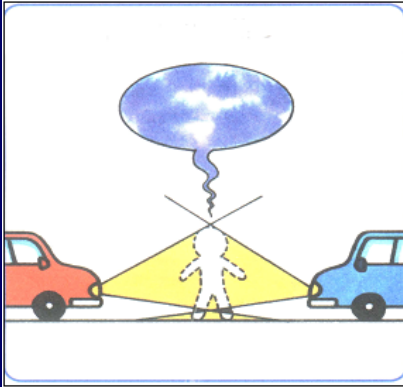
7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial



7. Sistema de Seguimiento (Principal Factor para la Evaluación)

Preparación de Textos para Educativos en Seguridad Vial



16^{vo} Taller

Material Didáctico

MÉTODO DE PRONÓSTICO DE DEMANDA DE TRÁFICO

Hiroshi Kaneko

2014/1/31

MÉTODO DE PRONÓSTICO DE DEMANDA DE TRÁFICO

■Asignación por Incremento

Este es un proceso en el que las fracciones de los volúmenes de tráfico se asigna por pasos. En cada paso se asigna una proporción fija de la demanda total, basado en la asignación de todo o nada.

■Asignación de Equilibrio del Usuario

La asignación de equilibrio de usuario se basa en un principio extremo de «Wardrop» que establece que ningún conductor puede unilateralmente reducir los gastos de viaje del conductor al desplazarse a otra ruta.

ASIGNACIÓN POR INCREMENTO

■ Mérito

- Asignación incremental es un intervalo estimado del desvío de congestión que produce la congestión del tráfico conforme aumenta el volumen de tráfico. Este método de asignación es comparativamente bueno para entender mejor el método de estimación y bueno para reproducibilidad a estimar la ruta corta usando el método de todo o nada.
- Corto tiempo de cálculo disponible para tramitar en la red de gran escala
- Disponible para establecer parámetro QV que fue reflejado la especificación de carreteras tales como densidad de intersección y regulador velocidad.
- Es fácil para resumir OD compuesto por elemento de enlace del volumen de tráfico, volumen de intersección tráfico, distribución de viaje y el flujo de tráfico para que sean rutas claras en cada proceso.

■ Desmérito

- Resultado de la asignación de tráfico será diferente según tiempos de división y frecuencia.
- Resultado de la predicción de tráfico es asignado por todo o nada en cada proceso. Entonces el resultado va a ser hacer una diferencia en un área extendida debido a un pequeño cambio de red y costo de enlace

ASIGNACIÓN DE EQUILIBRIO DE USUARIO

■ Mérito

- Este método está exactamente conformado un principios extremo de Wardrop, es fácil de explicar teológicamente dependiendo de la solución será ajustado a 1 respuesta.
- Si pequeños cambios en la red, cambios de volumen de tráfico estimado no afectan a una zona extensa en comparación con la asignación incremental.
- Es posible estimar el tiempo de viaje entre las regiones con precisión relativamente alta mediante la configuración de la función del rendimiento del enlace que refleja la característica de carretera determinada por los elementos de diseño.

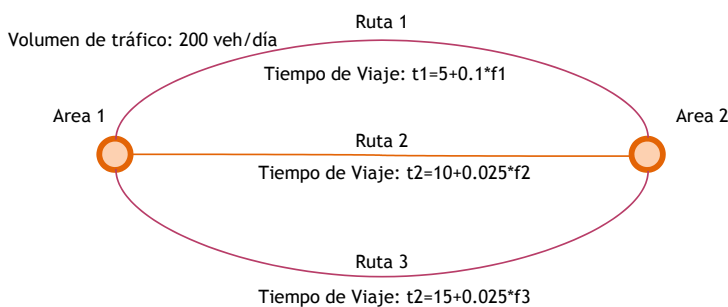
■ Desmérito

- Se está gastando trabajo pesado mientras que el cálculo convergería si utilizarán una red enorme y muchas zonas.

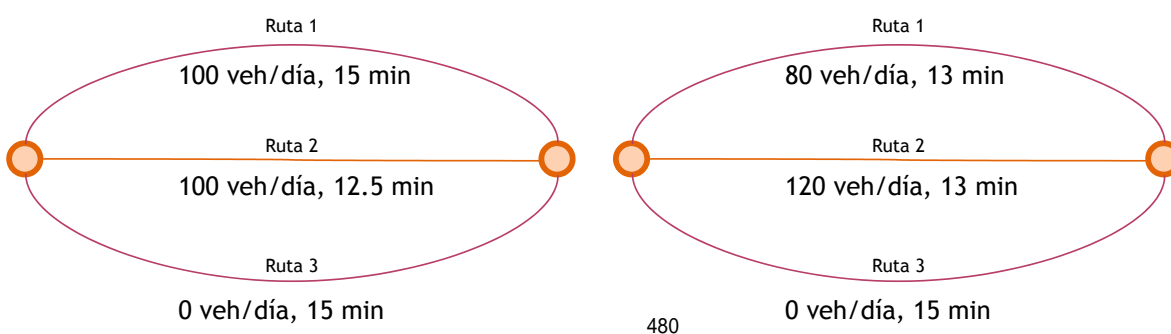
ASIGNACIÓN DE EQUILIBRIO DE USUARIO

- Se presume que el conductor sabe tiempo del recorrido de cada ruta perfectamente.
- Se presume que el conductor siempre escoge la ruta mas corta.
- Congestionamiento de tráfico ocurre en lugares específicos de acuerdo a la atracción de tráfico.
- Parte del tráfico puede usar otra ruta.
- Todo conductor no puede acortar su tiempo de viaje. (toda ruta es el mismo tiempo del recorrido, buen equilibrio) =situation of user equilibrium
- Tal como antes, el volumen de tráfico se pronostica en la red.

COMPARACIÓN DE RESULTADOS DE ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

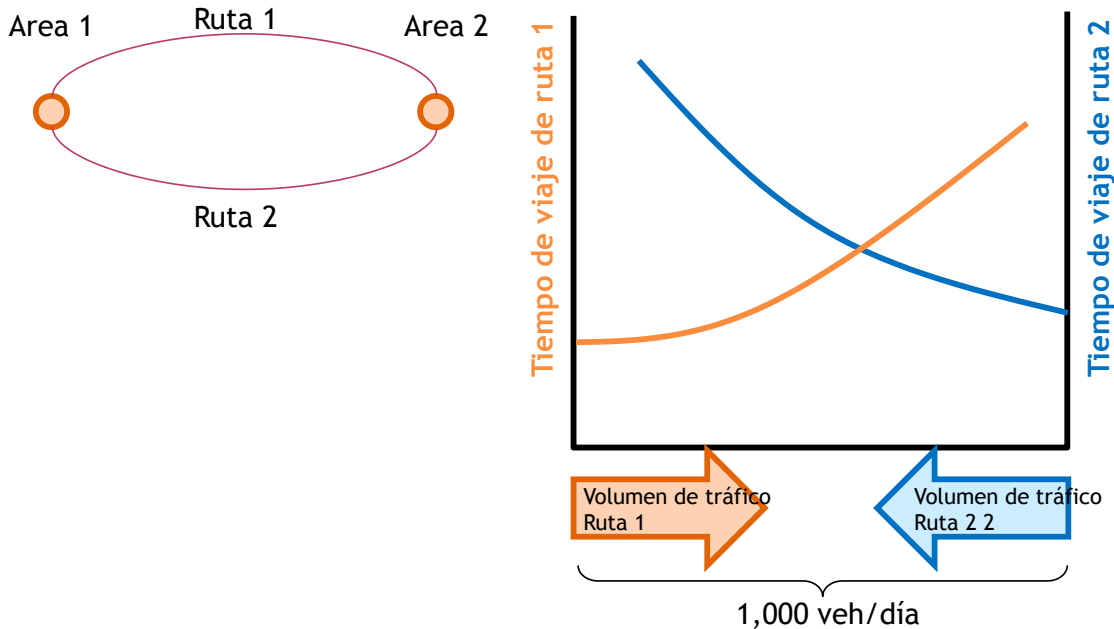


Asignación por incremento Asignación de equilibrio de usuario



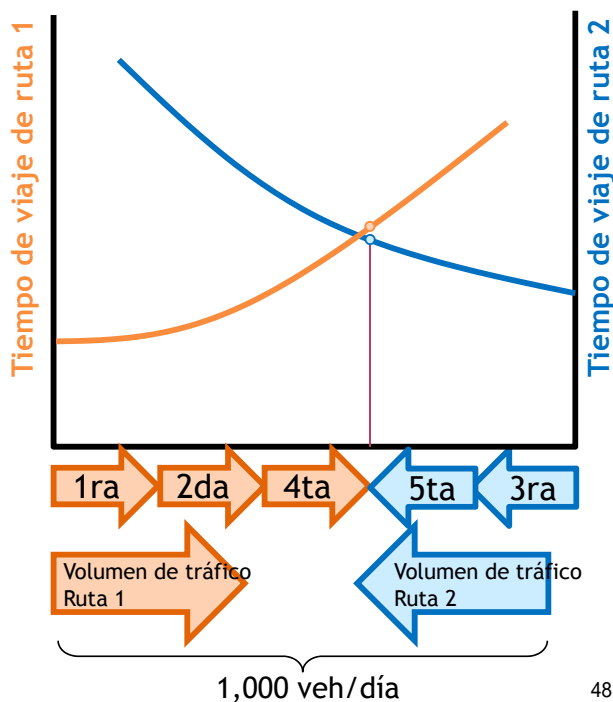
ESQUEMA DE CÁLCULO PARA LA ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

Ejemplo: Volumen de tráfico en 1,000 veh/día hace asignar a ruta 2.



ESQUEMA DE CÁLCULO PARA LA ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

Asignación por Incremento(5 divisiones)

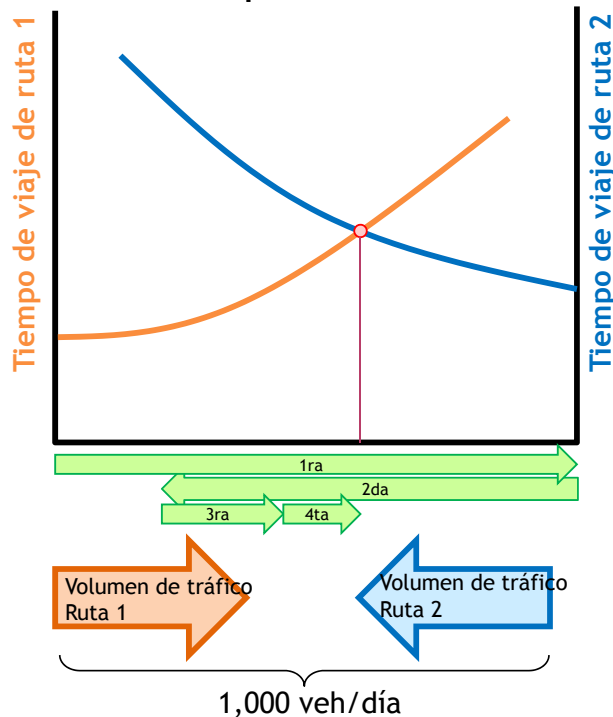


El tiempo de viaje no es el mismo

Los resultados van a cambiar por la frecuencia asignada.

ESQUEMA DE CÁLCULO PARA LA ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

Asignación de equilibrio de usuario



Repetir cálculos
mientras convergen

ASIGNACIÓN DE EQUILIBRIO DE USUARIO ES MEJOR PARA LA ASIGNACIÓN DE TRÁFICO

1. Este es un modelo teórico basado en Asunción racional como principio isocórico.
2. Este modelo se puede explicar teóricamente sin parámetros como los números de fraccionamiento y frecuencia
3. Basado en una teoría unificada, la extensibilidad al posible modelo que es una variedad de evaluaciones políticas es alta
4. Tiempo del recorrido de la zona que es comparativamente con alta precisión debido a la configuración de la función del rendimiento de enlace para reflejar la especificación de carretera según el factor de diseño de sistema
5. Enlace de volumen de tráfico y la variación del tiempo de viaje asisten a que el mejoramiento de carretera se pueda estimar correctamente.

17^{vo} Taller

Material Didáctico

Método de Evaluación & Resumen de Datos

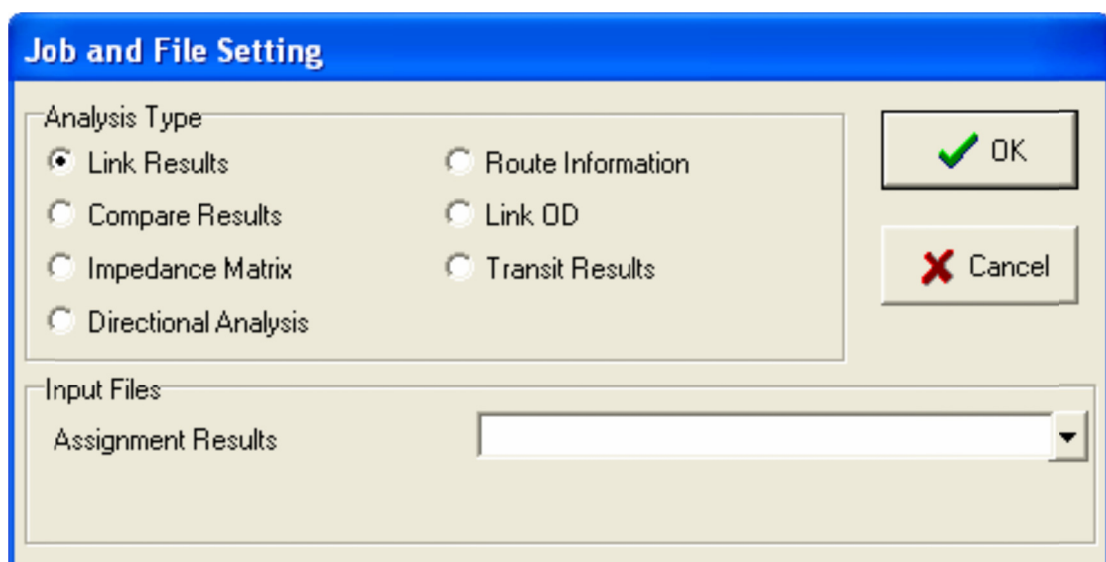


Hiroshi Kaneko
JICA Study Team
2014/02/08
kaneko@ctii.co.jp

1. Highway Reporter (JICA STRADA)

El ‘ ‘Highway Reporter (Reportero de Carretera)’ ’ Recupera la información de enlace de los resultados de asignación y las convierte en presentación visual. The ‘ ‘Highway Reporter’ ’ trabaja con los resultados de siete programas de asignación en el paquete de JICA STRADA, es decir, incremental (incremento), user equilibrium (usuario de equilibrio), stochastic user equilibrium (usuario de equilibrio estocástico), time of day user equilibrium (tiempo en el día del usuario de equilibrio), combined modal Split (combinación modal dividida) and assignment (asignación), LP (volumen de carga) y transit (tránsito).

El Manual de JICA STRADA explica el uso del método del.



2. ¿Qué tipo de evaluación en Highway Reporter

Para evaluar dos o más conjuntos de resultados de asignación, es útil comparar sus índices de evaluación. Haga clic en el icono de índices de evaluación de cálculo o el comando desde el menú de herramientas. Se debe utilizar el **Evaluator** topara hacer los cálculos de costo y beneficio para su comparación. Además, el beneficio es posible de calcular utilizando el formato de archivo de Excel.

Evaluation Indices			
353,008,526	pcu-km	18,014	Total length
11,776,211	pcu-hour	0.99	Avg. VCR
355,057,276	capacity-km	30.0	Avg. speed

Especificar varias condiciones de evaluación en el formulario que se muestra a continuación. Después de la especificación, haga clic en calcular para tener los índices de evaluación que se muestra en la sección inferior de la forma.

Los índices se calculan como se muestra a continuación.

- 1) Total PCU (Unidad de vehículo de pasajeros) kilometers = $\sum T * L$
- 2) Total PCU hours = $\sum T * L / V$
- 3) Total capacity kilometers = $\sum Q * L$
- 4) Total length (longitud) = $\sum L$
- 5) Average congestion = Total PCU*km/Total Capacity*km = $\sum T * L / \sum Q * L$
- 6) Average speed (Velocidad Promedio) = Total PCU*km/ Total PCU*hours = $\sum T * L / \sum T * L / V$

where,

Link traffic (tráfico de la conexión) = T

Link distance (distancia de la conexión) = L

Travel velocity (Velocidad de viaje) = V and

Link capacity (Capacidad de la conexión) = Q

3. Resumen de los datos

3.1 Formato del Resultado del Pronóstico de la Demanda de Tráfico

3.1.1 General

Este tipo de archivo registra varios resultados de enlace (link) de asignación de tráfico de carretera. Es común para el incremental, equilibrium (user equilibrium, stochastic user

equilibrium and time of day user equilibrium), LP assignment programs, the combined modal split y assignment program en el programa de JICA STRADA.

3.1.2 Formato de Registro

Descripción de los enlaces (link) en los resultados de asignación

Columna	Descripción	Nombre en Excel
A	Nombre de la conexión	Link
B	Nombre del nodo i al final de la conexión	NodeA
C	Nombre del nodo j al final de la conexión	NodeB
D	Distancia de la conexión (km)	Length
E	Velocidad Maxima, Vmax (km/h)	Speed
F	Capacidad de la Conexión, Q (pcu/día)	Capacity
G	Numero de código para identificar el tipo QV o BPR	Qvtype
H	Indicador de Control direccional 1	Flg1
I	Indicador de Control direccional 2	Flg2
J	Indicador de Control direccional 3	Flg3
K	Indicador de Control direccional 4	Flg4
L	Indicador de Control direccional 5	Flg5
M	Indicador de Control direccional 6	Flg6
N	Indicador de Control direccional 7	Flg7
O	Indicador de Control direccional 8	Flg8
P	Indicador de Control direccional 9	Flg9
Q	Indicador de Control direccional 10	Flg10
R	Velocidad Promedio de la Conexión (km/h)	AveSpeed
S	Velocidad Máxima de la Conexión (km/h)	FinSpeed
T	Nivel de Congestión	VCR
U	Volumen total de tráfico (Todos los modos)	Volall
V	Volumen de tráfico del modo 1 dentro del área del proyecto	Vol1-1
W	Volumen de tráfico del modo 1 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol1-2
X	A través de tráfico del modo 1 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol1-3
Y	Volumen de tráfico del modo 2 dentro del área del proyecto	Vol2-1
Z	Volumen de tráfico del modo 2 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol2-2
AA	A través de tráfico del modo 2 desde el exterior hacia el exterior)	Vol2-3
AB	Volumen de tráfico del modo 3 dentro del área del proyecto	Vol3-1
AC	Volumen de tráfico del modo 3 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol3-2
AD	A través de tráfico del modo 3 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol3-3
AE	Volumen de tráfico del modo 4 dentro del área del proyecto	Vol4-1
AF	Volumen de tráfico del modo 4 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol4-2
AG	A través de tráfico del modo 4 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol4-3
AH	Volumen de tráfico del modo 5 dentro del área del proyecto	Vol5-1
AI	Volumen de tráfico del modo 5 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol5-2
AJ	A través de tráfico del modo 5 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol5-3
AK	Volumen de tráfico del modo dentro del área del proyecto	Vol6-1
AL	Volumen de tráfico del modo 6 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol6-2
AM	A través de tráfico del modo 6 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol6-3
AN	Volumen de tráfico del modo 7 dentro del área del proyecto	Vol7-1
AO	Volumen de tráfico del modo 7 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol7-2
AP	A través de tráfico del modo 7 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol7-3
AQ	Volumen de tráfico del modo 8 dentro del área del proyecto	Vol8-1
AR	Volumen de tráfico del modo 8 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol8-2
AS	A través de tráfico del modo 8 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol8-3
AT	Volumen de tráfico del modo 9 dentro del área del proyecto	Vol9-1
AU	Volumen de tráfico del modo 9 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol9-2
AV	A través de tráfico del modo (desde el exterior hacia el exterior)	Vol9-3
AW	Volumen de tráfico del modo 10 dentro del área del proyecto	Vol10-1
AX	Volumen de tráfico del modo 10 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol10-2
AY	A través de tráfico del modo 10 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol10-3
AZ	Longitud promedio de viaje (km)	Ave.Trip
BA	Distribución de longitud de viaje 1	Trip1

BB	Distribución de longitud de viaje 2	Trip2
BC	Distribución de longitud de viaje 3	Trip3
BD	Distribución de longitud de viaje 4	Trip4
BE	Distribución de longitud de viaje 5	Trip5
BF	Distribución de longitud de viaje 6	Trip6
BG	Velocidad promedio de la conexión (km/h)	AveSpeed
BH	Velocidad máxima de la conexión (km/h)	FinSpeed
BI	Nivel de Congestión	VCR
BJ	Volumen total de tráfico (Todos los modos)	Volall
BK	Volumen de tráfico del modo 1 dentro del área del proyecto	Vol1-1
BL	Volumen de tráfico del modo 1 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol1-2
BM	A través de tráfico del modo 1 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol1-3
BN	Volumen de tráfico del modo 2 dentro del área del proyecto	Vol2-1
BO	Volumen de tráfico del modo 2 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol2-2
BP	A través de tráfico del modo 2 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol2-3
BQ	Volumen de tráfico del modo 3 dentro del área del proyecto	Vol3-1
BR	Volumen de tráfico del modo 3 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol3-2
BS	A través de tráfico del modo 3 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol3-3
BT	Volumen de tráfico del modo 4 dentro del área del proyecto	Vol4-1
BU	Volumen de tráfico del modo 4 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol4-2
BV	A través de tráfico del modo 4 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol4-3
BW	Volumen de tráfico del modo 5 dentro del área del proyecto	Vol5-1
BX	Volumen de tráfico del modo 5 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol5-2
BY	A través de tráfico del modo 5 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol5-3
BZ	Volumen de tráfico del modo 6 dentro del área del proyecto	Vol6-1
CA	Volumen de tráfico del modo 6 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol6-2
CB	A través de tráfico del modo 6 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol6-3
CC	Volumen de tráfico del modo 7 dentro del área del proyecto	Vol7-1
CD	Volumen de tráfico del modo 7 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol7-2
CE	A través de tráfico del modo 7 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol7-3
CF	Volumen de tráfico del modo 8 dentro del área del proyecto	Vol8-1
CG	Volumen de tráfico del modo 8 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol8-2
CH	A través de tráfico del modo 8 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol8-3
CI	Volumen de tráfico del modo 9 dentro del área del proyecto	Vol9-1
CJ	Volumen de tráfico del modo 9 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol9-2
CK	A través de tráfico del modo 9 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol9-3
CL	Volumen de tráfico del modo 10 dentro del área del proyecto	Vol10-1
CM	Volumen de tráfico del modo 10 entre el área del proyecto y la zona exterior	Vol10-2
CN	A través de tráfico del modo 10 (desde el exterior hacia el exterior)	Vol10-3
CO	Longitud promedio de viaje (km)	Ave.Trip
CP	Distribución de longitud de viaje 1	Trip1
CQ	Distribución de longitud de viaje 2	Trip2
CR	Distribución de longitud de viaje 3	Trip3
CS	Distribución de longitud de viaje 4	Trip4
CT	Distribución de longitud de viaje 5	Trip5
CU	Distribución de longitud de viaje 6	Trip6
CV	Número de código para identificar la bandera (indicador) de tipo de vía	RdFlg
CW	Sin-Ningún indicador	EvFlg
CX	Indicador de nivel de visualización	FigFlg
CY	Indicador de usuario 1	UFlg1
CZ	Indicador de usuario 2	UFlg2
DA	Indicador de usuario 3	UFlg3
DB	Indicador de usuario 4	UFlg4
DC	Indicador de usuario 5	UFlg5

Calcular para algunos indicadores

3.2.1 Volumen de tráfico (PCU/día)

El volumen de tráfico por clasificación se calculará utilizando el archivo de Excel basado en el formato. Equipo de estudio JICA estableció cinco clasificaciones, moto, auto de pasajeros,

autobuses, camiones ligeros, camiones pesados, respectivamente. A continuación se muestra en fórmula.

- 1) Establecer la fórmula “=(+V9+W9+X9)+(BK9+BL9+BM9)”
- 2) En la misma fórmula anterior, se calculan las otras clasificaciones.
- 3) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

Flag	EvFlg	FigFlg	UFlg1	UFlg2	UFlg3	UFlg4	UFlg5	Bike (PCU)	Car (PCU)	Bus (PCU)	L.Truck (PCU)	H.Truck (PCU)	Ave.Speed	time(sec)	PCU-km	PCU-hour	Applied (5km)
9	0	0	4	6	1	0		0	0	0	0	0	15	707	0	0	0
10	0	0	4	5	1	0		0	0	0	0	0	25	3,159	0	0	0
11	0	0	1	1	1	0	R29	29	252	379	455	259	60	335	7666.92	127.78	60
12	0	0	4	4	1	0		0	0	0	0	0	25	2,493	0	0	0
13	0	0	1	1	1	0		47	1,435	1,119	1,602	1,156	59.25	41	3644.12	61.51	60
14	0	0	4	4	1	0		0	0	0	0	0	25	1,058	0	0	0
15	0	0	3	1	1	0	R	18	378	28	84	20	50	1,090	7993.92	159.88	50
16	0	0	3	1	1	0	M	4	420	86	3	0	50	307	2185.89	43.72	50
17	0	0	4	4	1	0		0	0	0	0	0	25	792	0	0	0
18	0	0	3	1	1	0		0	0	0	0	0	50	115	0	0	0
19	0	0	1	1	1	0	R27	101	2,478	1,508	1,767	3,876	56.1	929	140890.4	2511.42	55
20	0	0	3	1	1	0		0	0	0	0	0	50	151	0	0	0
21	0	0	4	4	1	0		0	0	0	0	0	25	390	0	0	0
22	0	0	3	3	1	0	M	31	587	232	306	91	35	1,006	12195.66	348.45	35
23	0	0	1	1	1	0	M	117	2,327	2,784	1,699	2,371	56.55	159	23282.19	411.72	55
24	0	0	1	1	1	0	R25	112	1,072	627	798	1,690	59.55	328	23343.57	392	60
25	0	0	4	4	1	0		1	48	0	0	0	25	2,822	960.4	38.42	25
26	0	0	3	1	1	0		18	378	28	84	20	50	644	4722.43	94.45	50
27	0	0	4	4	1	0		0	0	0	0	0	25	1,528	0	0	0

3.2.2 Average Speed (velocidad promedio) (km/h)

- 1) Establecer la fórmula “=+SI(H9=3,0,+SI(H9=2,R9,SI(H9=1,BG9,(R9+BG9)/2)))”
- 2) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

UFlg3	UFlg4	UFlg5	Bike (PCU)	Car (PCU)	Bus (PCU)	L.Truck (PCU)	H.Truck (PCU)	Ave.Speed	time(sec)	PCU-km	PCU-hour	Applied Sp (5km/h)	Applied Sp (10km/h)	Bike (Veh)	Car (Veh)	Bus (Veh)
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	20	0	0	0
10	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	30	0	0	0
11	1	0	R29	29	252	379	455	259	60	335	7666.92	127.78	60	60	97	252
12	1	0		0	0	0	0	0	25	2,493	0	0	25	30	0	0
13	1	0		47	1,435	1,119	1,602	1,156	59.25	41	3644.12	61.51	60	60	157	1,435
14	1	0		0	0	0	0	0	25	1,058	0	0	25	30	0	0
15	1	0	R	18	378	28	84	20	50	1,090	7993.92	159.88	50	50	60	378
16	1	0	M	4	420	86	3	0	50	307	2185.89	43.72	50	50	13	420
17	1	0		0	0	0	0	0	25	792	0	0	25	30	0	0
18	1	0		0	0	0	0	0	50	115	0	0	50	50	0	0
19	1	0	R27	101	2,478	1,508	1,767	3,876	56.1	929	140890.4	2511.42	55	60	337	2,478
20	1	0		0	0	0	0	0	50	151	0	0	50	50	0	0
21	1	0		0	0	0	0	0	25	390	0	0	25	30	0	0
22	1	0	M	31	587	232	306	91	35	1,006	12195.66	348.45	35	40	103	587
23	1	0	M	117	2,327	2,784	1,699	2,371	56.55	159	23282.19	411.72	55	60	390	2,327
24	1	0	R25	112	1,072	627	798	1,690	59.55	328	23343.57	392	60	60	373	1,072
25	1	0		1	48	0	0	0	25	2,822	960.4	38.42	25	30	3	48
26	1	0		18	378	28	84	20	50	644	4722.43	94.45	50	50	60	378
27	1	0		0	0	0	0	0	25	1,528	0	0	25	30	0	0

3.2.3 Travel Time (Tiempo de viaje) (sec)

- 1) Establecer la fórmula “=+SI(H9=3,0,+SI(H9=2,R9,SI(H9=1,BG9,(R9+BG9)/2)))”
- 2) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

3.2.4 Vehicle distance (Distancia de vehículo) (PCU*km)

- 1) Establecer la fórmula “=SI(CW9=0,+REDONDEAR((DE9+DF9+DG9+DH9+DI9)*D9,2),0)”
- 2) Mientras, “CW9” es la “evaluation flag”, Enter [1] para excluir el link de la evaluación.
- 3) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

3.2.5 Vehículo por hora (PCU*hr)

- 1) Establecer la fórmula “=SI(CW9=0,+REDONDEAR((DE9+DF9+DG9+DH9+DI9)*DK9/3600,2),0)”
- 2) Mientras, “CW9” es la “evaluation flag”, Enter [1] para excluir el link de la evaluación.
- 3) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

3.2.8 Volumen de tráfico (Veh/día)

1) Estos datos de volume de tráfico serán utilizados en la sección “3.2.1 Traffic Volume (PCU/day)” y los parametros PCU se muestran en la tabla. Este parámetro se establecerá por el equipo de estudio JICA utilizando la longitud del vehículo.

	Bike	Car	Bus	L.Truck	H.Truck
PCU:	0.3	1.0	2.0	1.5	3.0

- 2) Establecer la fórmula “=SI(+\$CW9=0,DE9/\$DQ\$3,0)”
- 3) En la misma fórmula anterior, se calculan las otras clasificaciones.
- 4) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.
- 5) Columna [DU] es el volumen total.

3.2.9 Distancia de vehículo (Veh*km) y Vehículo por horas (Veh*hr)

- 1) Estos datos también se calcularán así como la sección 3.2.4 y 3.2.5.
- 2) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.

3.2 Cálculos para el Beneficio

Beneficios que son costo de tiempo de viaje y costo de operación se calculará utilizando algunos factores e indicadores.

3.3.1 Costo de tiempo de Viaje

El costo de tiempo de viaje es parte del indicador para el analisis económico, el cual será calculado por TTC (Travel Time Cost) y Vehiculo por hora (Veh*hr). A continuación se muestra en método.

- 1) Establecer los parámetros TTC como la tabla a continuación.

(USD/hour/Veh)

	Bike	Car	Bus	Light	Truck
US\$/Hour	1.71	9.25	21.63	1.71	1.71

- 2) Establecer la fórmula “=SI(\$CW9=1,0,DP9*DX\$6*\$DK9/3600)”
- 3) En la misma fórmula anterior, se calculan las otras clasificaciones.
- 4) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.
- 5) Preparar nueva hoja, nombrar “Result of Benefit”.
- 6) Establecer la fórmula “=SUMA('result_with 2013'!\$DX\$5:\$EB\$5)/1000”
- 7) En la misma fórmula anterior, sin caso se calculará.

3.3.2 Costo de operación

This running cost also is part of indicator for economic analysis, which will be calculated by VOC (Vehicle Operate Cost) y Distancia de Vehículo (Veh*km). A continuación se muestra en método

1) Establecer los parámetros VOC como la tabla a continuación.

Total VOC		US\$/km/Veh				
km/h	Bike	Car	Bus	Light	Truck	
5	0.40	0.54	1.00	1.44	1.44	
10	0.39	0.53	0.98	1.40	1.40	
15	0.37	0.51	0.93	1.34	1.34	
20	0.35	0.49	0.88	1.27	1.27	
25	0.33	0.46	0.83	1.21	1.21	
30	0.31	0.44	0.78	1.14	1.14	
35	0.29	0.41	0.73	1.08	1.08	
40	0.27	0.39	0.68	1.01	1.01	
45	0.25	0.37	0.63	0.94	0.94	
50	0.23	0.34	0.58	0.88	0.88	
55	0.23	0.34	0.58	0.87	0.87	
60	0.23	0.34	0.58	0.87	0.87	
65	0.22	0.33	0.58	0.87	0.87	
70	0.22	0.33	0.58	0.86	0.86	
75	0.22	0.33	0.59	0.86	0.86	
80	0.22	0.32	0.59	0.86	0.86	
85	0.22	0.33	0.59	0.86	0.86	
90	0.23	0.33	0.59	0.86	0.86	
95	0.23	0.33	0.59	0.87	0.87	
100	0.24	0.33	0.59	0.87	0.87	

- 2) Establecer la fórmula “=SI(\$CW9=1,0,IF(\$DN9=0,0,+BUSCARV(\$DN9,'TTC and VOC Factor'!\$B\$5:\$G\$24,'TTC and VOC Factor'!C\$25,FALSO)))*DP9*\$D9”
- 3) En la misma fórmula anterior, se calculan las otras clasificaciones.
- 4) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.
- 5) Establecer la fórmula “=SUMA('result_with 2013'!\$EC\$5:\$EG\$5)/1000”
- 6) En la misma fórmula anterior, sin caso se calculará.

Y2013	W Proj. 000 US\$	WO Proj. 000 US\$	WO Proj - W 000 US\$	Yearly Mil. US\$	Y2013	W Proj.	WO Proj.	W Proj - WO
Running Cost	=SUM(result_with_2013!\$E\$5:\$E\$5)/1000			-1	PCU*km	13,924,698	13,922,375	2,323
Time Cost	1,493	1,495	2	1	PCU*hour	270,520	270,823	-304
Total	6,814	6,814	-1	-0	Speed	51.5	51.4	

3.3.3 Distancia total del vehículo, Total hora vehículo y velocidad promedio

Estos indicadores de evaluación muestran en los resultados de la hoja de beneficio como se muestra en la tabla.

Y2013	W Proj.	WO Proj.	W Proj - WO
PCU*km	13,924,698	13,922,375	2,323
PCU*hour	270,520	270,823	-304
Speed	51.5	51.4	

3.3 Cálculos para la Emisión

Esta emisión se evaluará para el impacto de mejoramiento de carretera, volumen de reducción de emisiones se calcula usando la unidad básica de la emisión para comparar con el caso y sin caso. Además, la unidad básica de la emisión, se asume que fue calculada (datos) hace 10 años en Japón. La razón de esto es porque esta unidad básica no está preparada en Nicaragua y vehículos recientes se desarrollan como híbrido y vehículos de bajo combustible. Método de cálculo se muestra en a continuación.

- 1) Establecer la unidad básica de emisión como la tabla a continuación. Esta unidad es para vehículos pequeños y largos.

g-CO₂/km•Veh

km/h	Bike	Passenger Car	Bus	L.Truck	H. Truck
10	342	342	1,515	342	1,515
20	229	229	1,133	229	1,133
30	186	186	963	186	963
40	161	161	836	161	836
50	146	146	750	146	750
60	138	138	706	138	706
70	137	137	705	137	705
80	142	142	744	142	744
90	152	152	826	152	826
100	161	161	963	161	963

- 2) Establecer la fórmula “=SI(\$CW9=1,0,SI(\$DO9=0,0,+BUSCARV(\$DO9,'Emission Factor'!\$A\$3:\$F\$12,'Emission Factor'!B\$14,FALSO))*DP9”
- 3) En la misma fórmula anterior, se calculan las otras clasificaciones.
- 4) Después de eso, se confirma fórmula nuevamente.
- 5) Preparar hoja nueva, nombrar “Result of Emission”.

- 6) Establecer la fórmula “=SUMA('result_with 2013'!\$EL\$2:\$EL\$3)/1000000”
- 7) Calcular para la cantidad anual de emisión.
- 8) En la misma fórmula anterior, sin Caso será calculado.
- 9) Comparar con Caso y sin Caso.

	DW	DX	DY	DZ	EA	EB	EC	ED	EE	EF	EG	EH	EI	EJ	EK	EL	EM
1	126	127	128	129	130	131											
4	2,461,841														Small	285,108,200	
5		23,423	888,404	479,305	59,186	42,448	162,171	1,678,018	674,758	1,602,897	1,203,687	30,503,913	196,948,674	213,192,813	57,655,613	151,451,493	
6		1.71	9.25	21.63		1.71											
7		TTC (Travel Time Cost)				VOC (Vehicle Operation Cost)				Emission							
8	veh·h	Bike(Veh)	Car (Veh)	Bus(Veh)	Truck(Veh)	Truck(Veh)	Bike(Veh)	Car (Veh)	Bus(Veh)	Truck(Veh)	Truck(Veh)	Bike(Veh)	Car (Veh)	Bus(Veh)	L.Truck(Veh)	H.Truck(Veh)	
9	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
10	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
11	86.3	15.407262	216.8834	381.23155	48.346924	13.760278	121.75548	474.00209	617.44607	1473.202	419.29596	13340.0	34776.0	133787.0	41860.0	60951.3	
12	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13	41.4	3.0817697	152.42371	138.91674	21.00849	7.5798421	24.047122	328.93216	222.15936	632.10342	228.06228	21620.0	198030.0	395007.0	147384.0	272045.3	
14	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
15	155.8	31.136722	1059.2305	91.702374	29.06094	3.4596358	207.06637	1965.0982	123.58857	744.39146	88.618031	8760.0	55188.0	10500.0	8176.0	5000.0	
16	40.8	1.9473463	331.23087	79.269082	0.292102	0	12.950386	614.5078	106.83275	7.4821948	0	1946.7	61320.0	32250.0	292.0	0.0	
17	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
18	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
19	1558.6	148.92671	5919.0339	4209.9285	521.09602	571.52467	1105.8059	12207.997	6370.5956	14911.306	16354.336	46460.0	341964.0	532324.0	162564.0	912152.0	
20	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
21	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
22	290.8	49.485251	1517.9257	701.17148	97.693464	14.526316	290.15731	2378.7567	828.65124	2145.7182	319.05287	16636.7	94507.0	96976.0	32844.0	25358.7	
23	267.1	29.59671	953.56931	1333.3648	85.95694	59.977606	221.51807	1982.4638	2033.8255	2479.3525	1730.0014	53820.0	321126.0	982752.0	156308.0	557975.3	
24	260.3	58.341555	904.59268	618.37181	83.136715	88.033239	457.58754	1962.1858	994.01512	2514.3135	2662.3997	51520.0	147936.0	221331.0	73416.0	397713.3	
25	40.2	4.4787887	348.25721	0	0	0	21.335188	434.3456	0	0	0	620.0	8928.0	0.0	0.0	0.0	
26	92.1	18.394168	625.74553	54.173618	17.16789	2.0437965	122.32507	1160.8876	73.010318	439.75147	52.351365	8760.0	55188.0	10500.0	8176.0	5000.0	
27	0.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
28	53.7	2.6137318	438.3402	103.07714	0.2776598	0.16343414	704.40032	138.13288	0.6236473	0	0	1046.7	61320.0	32250.0	292.0	0.0	

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1		Y2013	関数の挿入		t-CO2/day	t-CO2/year		Y2013					
2			W Proj.	WO Proj.	WO Proj - W	Yearly		W Proj.	WO Proj.	W Proj - WO			
3			t-co2/day	t-co2/day	t-co2/day	t-co2/year							
4	CO2		=SUM('result_with 2013'!\$EL\$2:\$EL\$3)/1000000			759		PCU*km	13,924,698	13,922,375	2,323		
5								PCU*hour	270,520	270,823	-304		
6								Speed	51.5	51.4			