



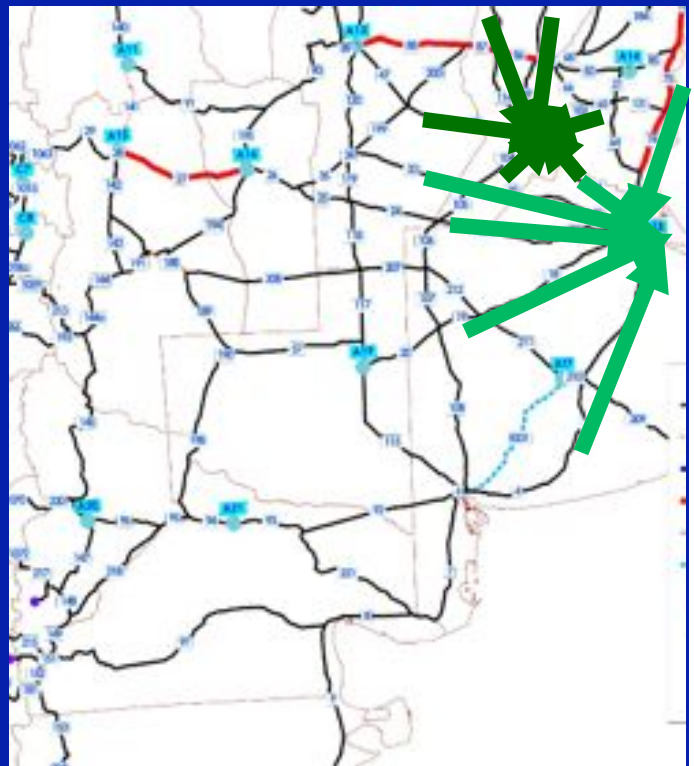
# RED VIAL ARGENTINA

*Septiembre del 2014*

El sistema vial argentino comenzó a desarrollarse a partir de los años 1930, cuando el ferrocarril, medio tradicional de transporte de mercaderías, comenzó a entrar en fase de declinación, cediendo terreno ante el transporte automotor.

El diseño inicial de la red vial argentina tuvo forma exclusivamente radio céntrica y centralizada convergiendo en la Región Pampeana, teniendo como eje principal las ciudades de Buenos Aires y Rosario.

Recién a partir de los años 1960 comenzaron a desarrollarse corredores este-oeste y norte-sur sin tener destino final en Buenos Aires o Rosario.



500.000 km de carreteras

37.800 km red primaria

178.000 km la red secundaria

Red primaria + secundaria =  
215.800 km

61.000 km de los 215.800 km  
que forman las redes primarias  
y secundarias pavimentados

37.000 km con algún tipo de  
"mejora" (suelos de grava o con  
algún tipo de estabilización)

Los restantes 117.000 km  
caminos de tierra

285.000 km red terciaria o de  
las municipalidades

La gran mayoría de los que  
forman la red terciaria de tierra

Más de 400.000 km de caminos  
de tierra, equivalente al 80% de  
la red vial



Código	Red Nacional (Am)				Red Provincial (Am)				Red Total (Am)			
	Paum.	Maiz.	Tiara	Total	Paum.	Maiz.	Tiara	Total	Paum.	Maiz.	Tiara	Total
Buenos Aires	4.700	0	0	4.700	0.240	0	26.400	26.640	43.040	0	26.640	43.350
Córdoba	2.400	0	0	2.400	3.400	1.400	18.400	23.200	6.400	1.400	18.400	26.200
Mar del Plata	1.400	0	0	1.400	2.400	1.000	18.400	21.800	3.400	1.000	18.400	22.800
Santa Fe	2.300	0	230	2.530	3.320	40	18.400	21.760	6.400	40	18.400	22.800
San Carlos	1.300	0	40	1.340	1.400	1.240	8.200	10.840	2.400	1.400	8.200	12.000
Entre Ríos	1.400	0	0	1.400	1.300	1.240	8.400	10.940	2.400	1.400	8.400	12.200
La Pampa	1.300	0	0	1.300	1.300	0	8.400	9.700	3.400	0	8.400	11.100
Baía	1.040	0	0	1.040	600	1.400	3.400	5.400	1.400	1.400	4.400	7.200
Rio Negro	1.000	0	0	1.000	600	1.700	3.400	5.700	2.400	2.400	3.400	8.200
Ran Lito	1.400	0	0	1.400	600	0	8.400	9.000	2.400	0	8.400	10.800
Chubut	1.800	0	0	1.800	600	4.400	800	5.800	2.000	4.400	800	7.200
Santa Cruz	1.000	1.400	0	2.400	600	1.400	3.400	5.400	1.400	1.400	3.400	6.200
Comodoro	1.700	0	0	1.700	600	1.200	3.400	5.200	2.400	1.400	3.400	7.200
Chaco	800	0	230	1.030	600	0	4.400	5.000	1.400	0	4.400	5.800
Neuquén	1.400	0	0	1.400	400	0	3.400	4.200	1.400	1.400	3.400	6.000
Ran Juan	800	0	0	800	1.400	1.200	800	3.400	2.400	1.200	800	4.400
La Rioja	1.000	0	0	1.000	600	1.700	1.400	3.700	1.400	1.700	1.400	4.500
Catamarca	700	200	0	900	600	1.200	1.400	3.200	1.200	1.400	1.400	4.000
Jujuy	500	400	0	900	600	1.200	1.200	3.000	1.000	1.400	1.200	3.600
Formosa	800	0	780	1.580	100	0	2.400	2.500	780	0	2.400	3.180
Misiones	600	0	200	800	800	0	1.400	2.200	1.200	0	1.400	2.600
Tucumán	800	0	0	800	1.000	1.000	200	2.200	1.000	1.000	200	2.200
Tierra del Fuego	100	0	0	100	0	0	0	0	100	0	0	100
<b>Total País</b>	<b>28.700</b>	<b>6.700</b>	<b>2.200</b>	<b>37.600</b>	<b>20.620</b>	<b>22.400</b>	<b>111.000</b>	<b>154.020</b>	<b>62.270</b>	<b>28.870</b>	<b>119.200</b>	<b>230.340</b>



El cuadrilátero cuyos vértices son las ciudades de Buenos Aires, Santa Fe, Córdoba y Bahía Blanca concentran las 2/3 partes del tránsito total del país.

En la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores (el Gran Buenos Aires), viven más de 15.000.000 de personas en algo menos de 4.000 km<sup>2</sup>.

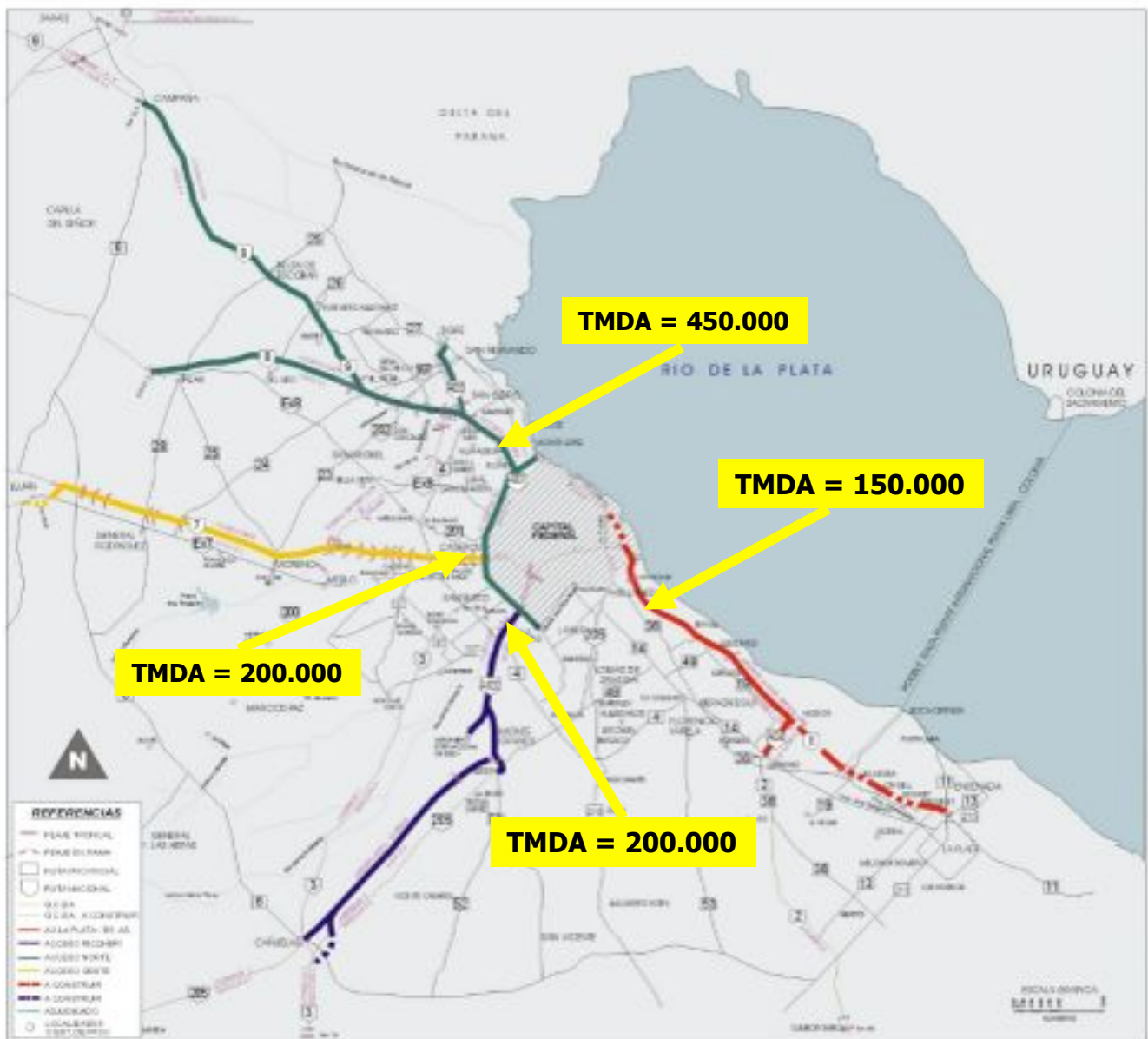
En menos del 0,15% de la superficie del país vive el 38% de la población total.

Los volúmenes de tránsito disminuyen a medida que nos alejamos de Buenos Aires.

El porcentaje de vehículos pesados en relación al tránsito total alcanza en algunos tramos de Rutas Nacionales al 70%; siendo el promedio ponderado de aproximadamente el 40%.

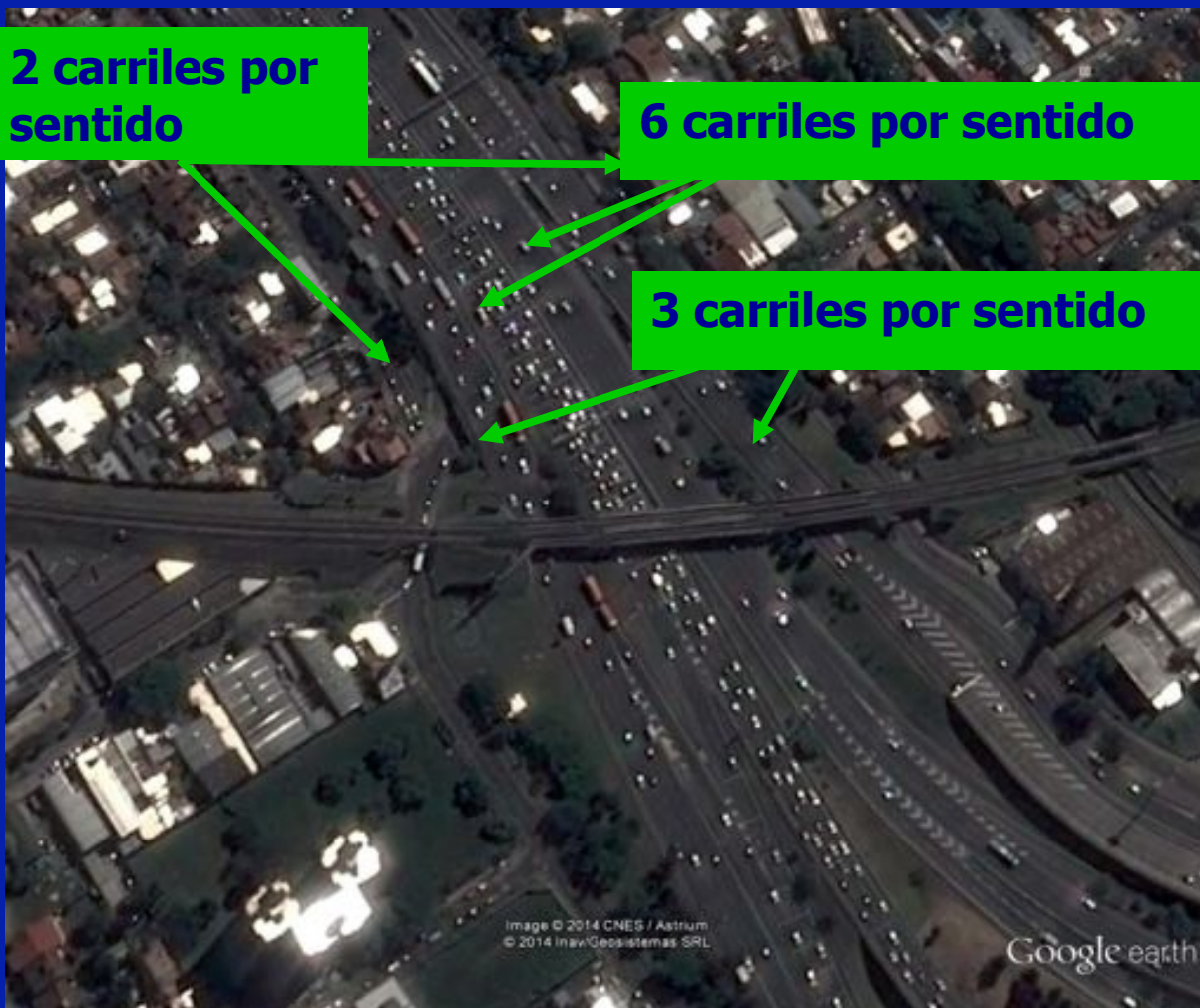


# ACCESOS A BUENOS AIRES



# AVDA. GENERAL PAZ Y ACCESO NORTE

**Total 22 carriles ambos sentidos**





# TMDA EN CAPITAL FEDERAL

TMDA =  
360.000

TMDA = 200.000

TMDA = 150.000

TMDA = 150.000

TMDA = 250.000

TMDA = 60.000

TMDA = 180.000



# AVENIDA GENERAL PAZ Y LIBERTADOR



# **EN TRAVESÍAS URBANAS**

## **SISTEMAS ITS**

**Semáforos actuados**

**Iluminación**

**Paneles de mensaje variable**

**Paneles electrónicos de velocidad**

**Semáforos de corte**

**Semáforos de penalidad**

## **SISTEMAS CONVENCIONALES**

**Pasarelas peatonales**

**Separadores físicos**

**Bicisendas**

**Colectoras**

**By pass**

**Chicanas**

**Rotondas**

**Señalización horizontal**

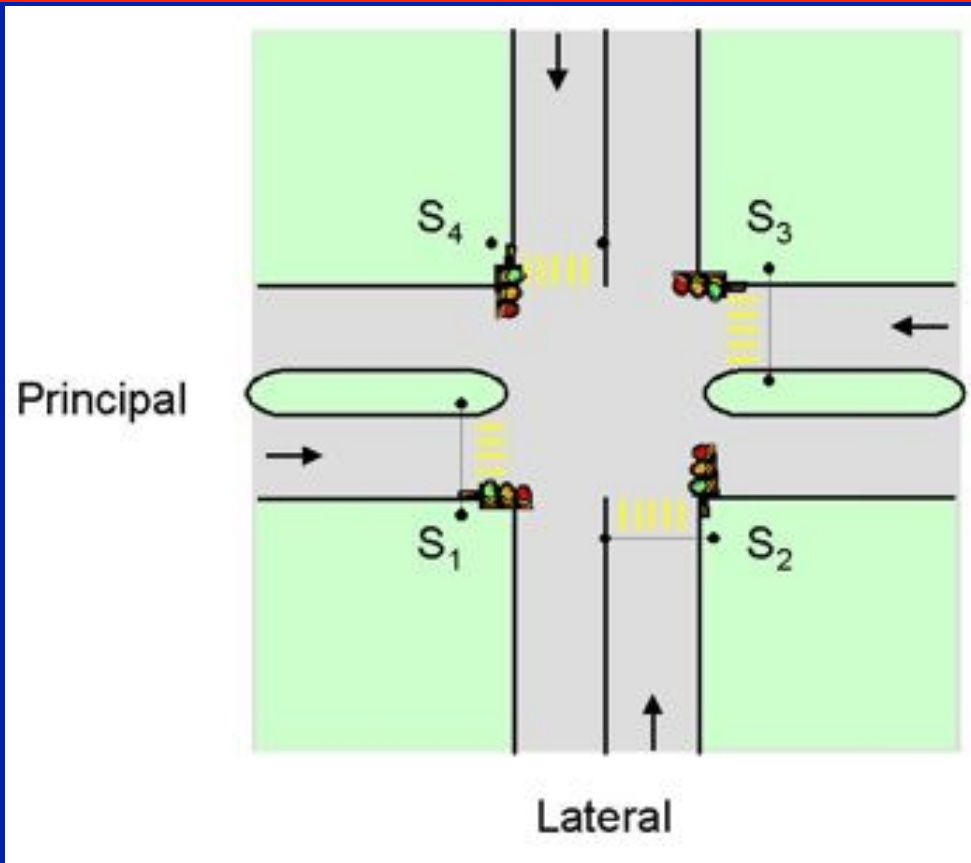
**Señalización vertical**  
**Delineadores flexibles rebatibles**  
**Lomadas**  
**Bandas óptico sonoras**  
**Rotondas de plástico**  
**Cruces peatonales sobreelevados**  
**Tachas**  
**Tortugones**  
**Luces de patrulleros**  
**Carriles para giros a la izquierda**  
**Carril de acelera o desaceleración**  
**Cordones de veredas**  
**Veredas**  
**Banquinas pavimentadas**  
**Dársenas para transporte público**

# EN TRAMOS

**Carriles de sobrepaso**  
**Autovías y autopistas**  
**Aspectos meteorológicos**  
**Contadores de tránsito**  
**Pesaje en movimiento**



## Semáforos actuados (con sensores)



### Ventajas

*Optimiza la capacidad de la intersección*

*No induce a violaciones del semáforo*

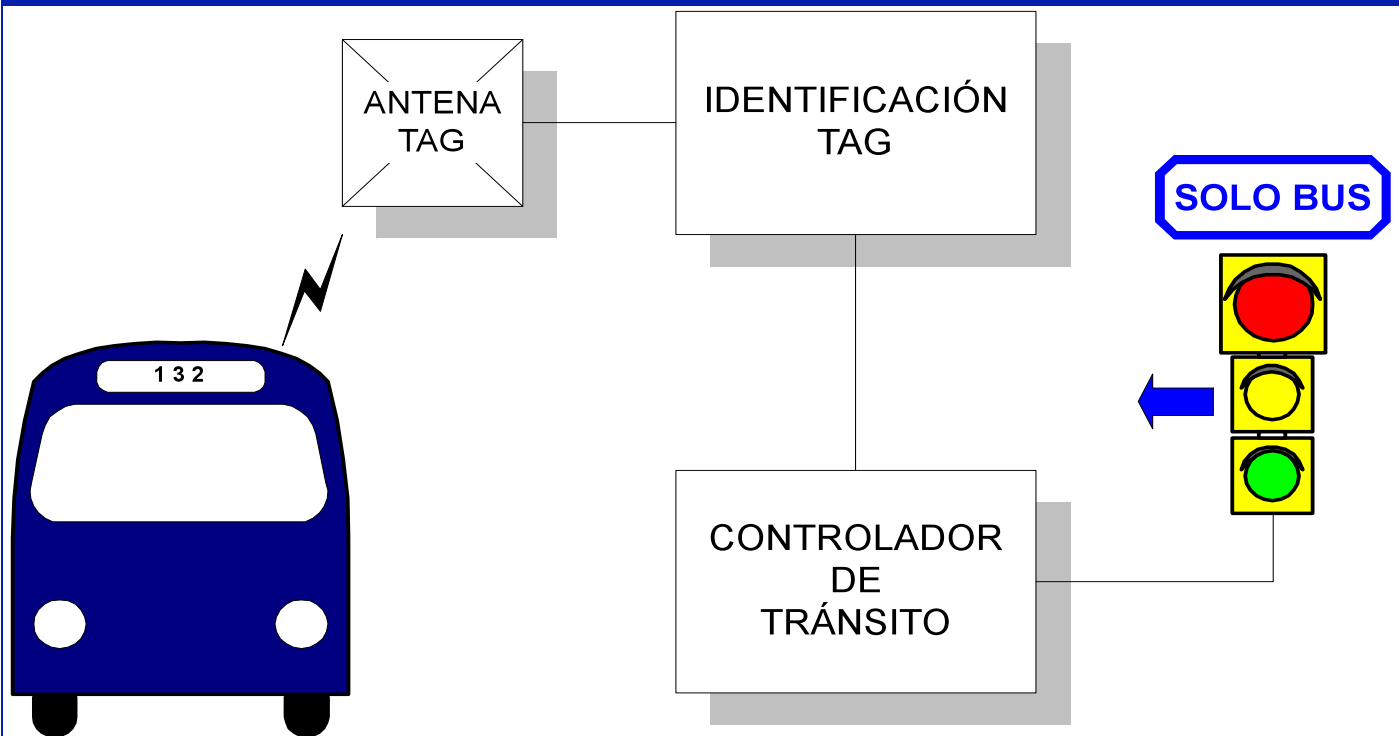
### Inconvenientes

*Se justifica solamente en intersecciones con determinados volúmenes de tránsito y/o peatones, sobre la ruta y la transversal*

*No debe haber estacionamiento en la zona de la intersección*

*Requiere más atención en el mantenimiento*

Una empresa de colectivos pidió un giro a la izquierda en Rivadavia y Carabobo para bajar el tiempo de recorrido. Los niveles de tránsito que circulan por esas avenidas de doble mano impiden un giro a la izquierda convencional. La solución consistió en identificar las unidades de la línea por un TAG similar a los utilizados en autopistas.



Cuando un ómnibus llega a la intersección, el equipo identifica el TAG, genera una demanda en el controlador y este le concede el paso para realizar el giro. Se minimiza el tiempo de detención del ómnibus, libera el paso rápidamente y evita la pérdida de la sincronización. Los ahorros de tiempo promedian los 120" respecto a la maniobra de dejar la avenida Rivadavia y tomar Carabobo. Son 420 servicios diarios que realizan este recorrido, se ahorran 14 horas de viaje por día, con la consecuente economía de combustible y tiempo de los pasajeros.

# Iluminación



## Ventajas

*Reduce los accidentes nocturnos en un 50%*

*Es complemento necesario de otras alternativas*

## Inconvenientes

*No es útil en horas diurnas*

## Paneles de mensaje variable



### Ventajas

*Permiten advertir de incidentes circunstanciales en el tramo*

### Inconvenientes

*Requieren un centro de control con atención permanente*



## Paneles electrónicos de velocidad



### Ventajas

*No es agresivo para los conductores*

### Inconvenientes

*Si no se acompañan con algún tipo de represalia, solamente es eficaz para advertir a conductores desatentos*

## Semáforos de corte



### Ventajas

*Distribuyen ordenadamente el uso de sectores conflictivos*

### Inconvenientes

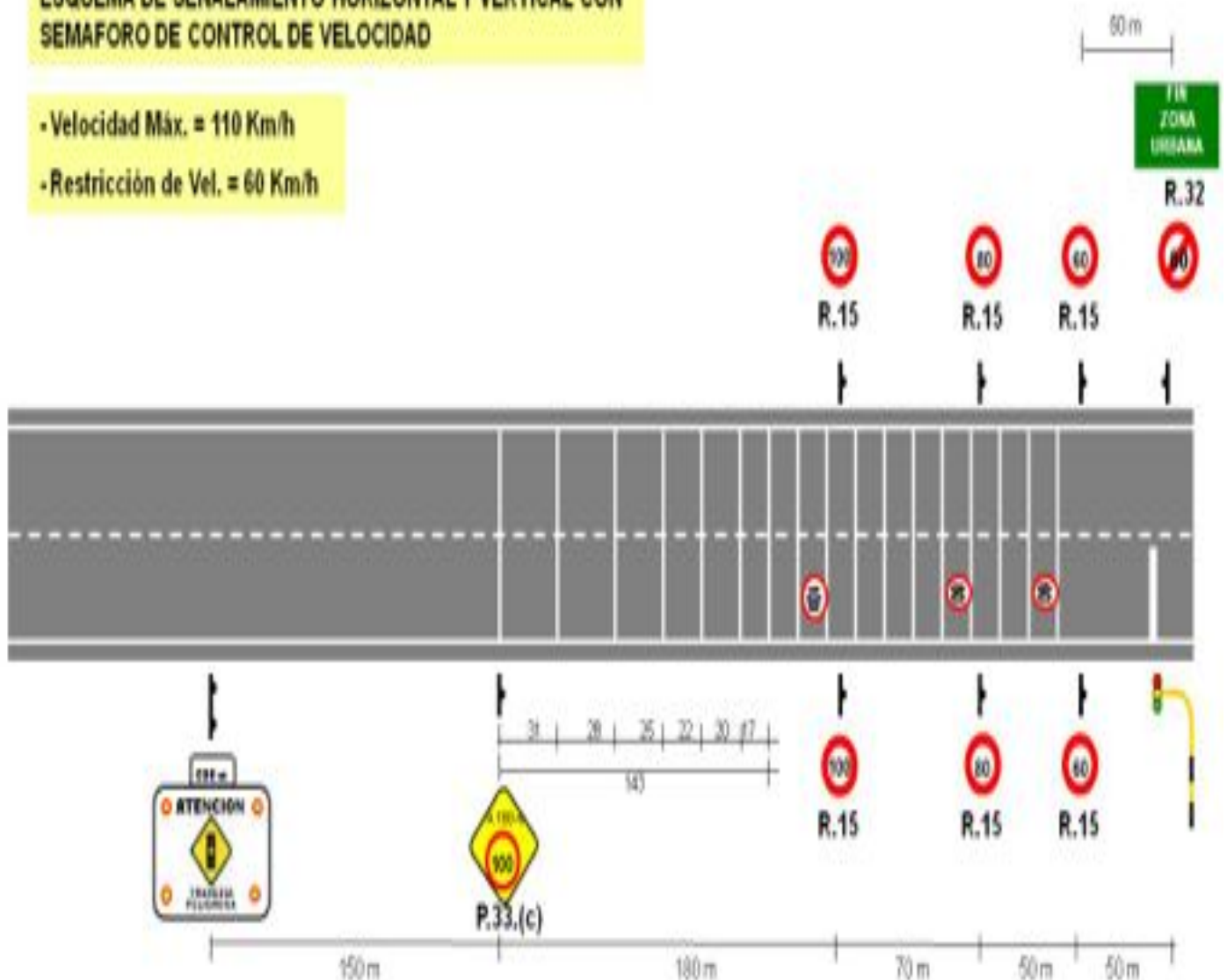
*Instalados en lugares inadecuados, aumentan el número y la gravedad de los accidentes*

# Semáforos de penalidad

## ACCESO A LA TRAVESIA URBANA

### ESQUEMA DE SEÑALAMIENTO HORIZONTAL Y VERTICAL CON SEMAFORO DE CONTROL DE VELOCIDAD

- Velocidad Máx. = 110 Km/h
- Restricción de Vel. = 60 Km/h



# Semáforos de penalidad





# Semáforos de penalidad



# Semáforos de penalidad



# Semáforos de penalidad



## **Semáforos de penalidad**

### **Ventajas**

***En general, los usuarios son más proclives a respetar un semáforo en rojo que un límite de velocidad, lo que refuerza considerablemente el acatamiento a la norma***

### **Inconvenientes**

***Si la travesía es muy larga se pierde el efecto de la detención***

***Como se deben instalar antes de haber entrado en zona urbana, requieren de condiciones geométricas y de señalización especiales para no sorprender a los usuarios con la presencia del semáforo y generar accidentes***

***Los usuarios habituales eluden el sensor circulando por el carril opuesto, con los riesgos que ello implica***



## Pasarelas peatonales



### Ventajas

*Ideal para lugares donde compulsivamente se puede inducir a su utilización, como frente a establecimientos educativos*

### Inconvenientes

*Requiere espacio físico por el desarrollo de rampas para ciclistas y discapacitados*

*Salvo condiciones especiales, muy poca utilización por parte de los usuarios*



## Separadores físicos



### Ventajas

***Ordena la circulación y reduce las maniobras imprudentes de sobrepaso dentro de la zona urbana***

### Inconvenientes

***Genera resistencia en comerciantes que ven limitado el acceso de usuarios de la ruta a sus negocios***

***Requiere muy buena señalización en el comienzo***

## Bicisendas



## Ventajas

***Al separar el flujo de ciclistas del tránsito automotor, elimina el tipo de accidente con consecuencias trágicas más común en travesías urbanas***

## Inconvenientes

***Requiere condiciones geométricas especiales, porque si no tienen continuidad no cumplen adecuadamente su función***

## Colectoras



### Ventajas

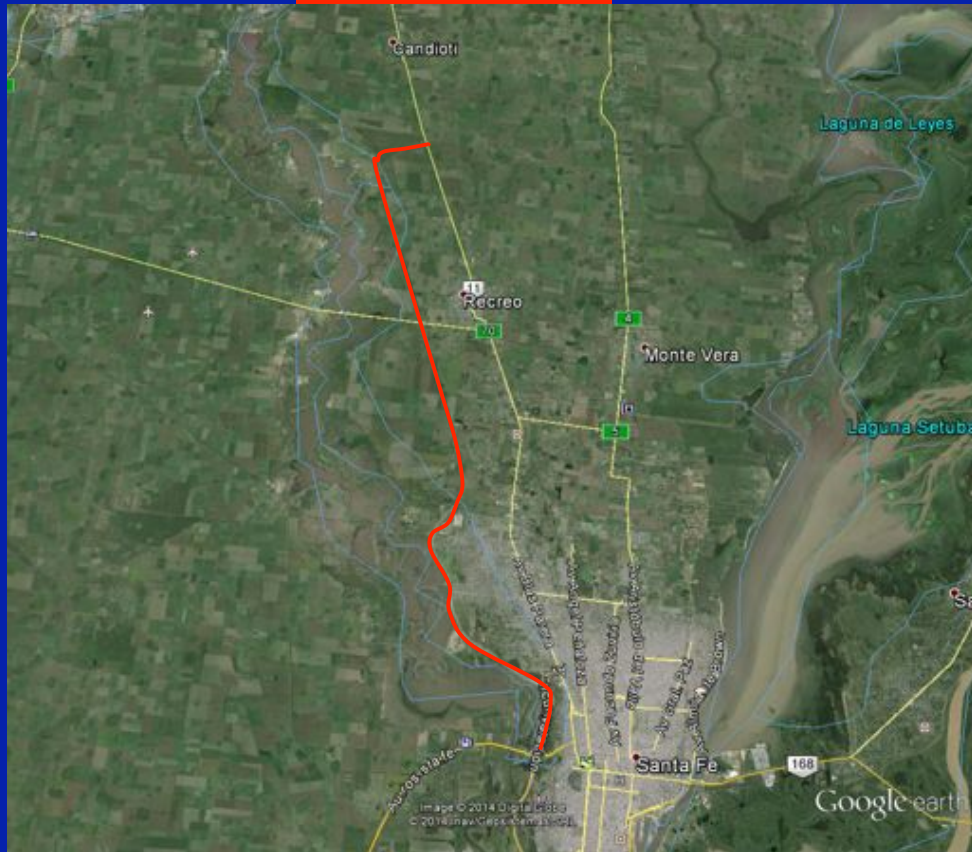
***Al separar el flujo del tránsito local del tránsito pasante, elimina el principal factor de generación de accidentes que es la dispersión de las velocidades de circulación***

### Inconvenientes

***Requiere condiciones geométricas especiales, porque si no tienen continuidad no cumplen adecuadamente su función***



## By pass



## Ventajas

***Solución ideal desde el punto de vista de la seguridad. Termina con los accidentes en las travesías urbanas sin interferir con el tránsito de larga distancia***

## Inconvenientes

***Es resistido por la mayoría de las poblaciones  
Requiere expropiaciones, inversiones y estudios  
no comparables con los otros paliativos***

## Chicanas



### Ventajas

*Obliga a una real disminución de velocidad*

*Se pueden construir en una travesía con la frecuencia que sean necesarias*

*Sirven también de cruces peatonales*

### Inconvenientes

*Antes de instalarlas se requiere un gradual acostumbramiento de los conductores, para evitar accidentes por la geometría*



## Rotondas



### Ventajas

*Obliga a una real disminución de velocidad*

*Son ideales para cruces con volúmenes de tránsito similares y/o muchos giros a la izquierda*

*Reduce en número y gravedad los accidentes*

### Inconvenientes

*Requiere espacio para su construcción*

*Falta educación vial para entender su operación*

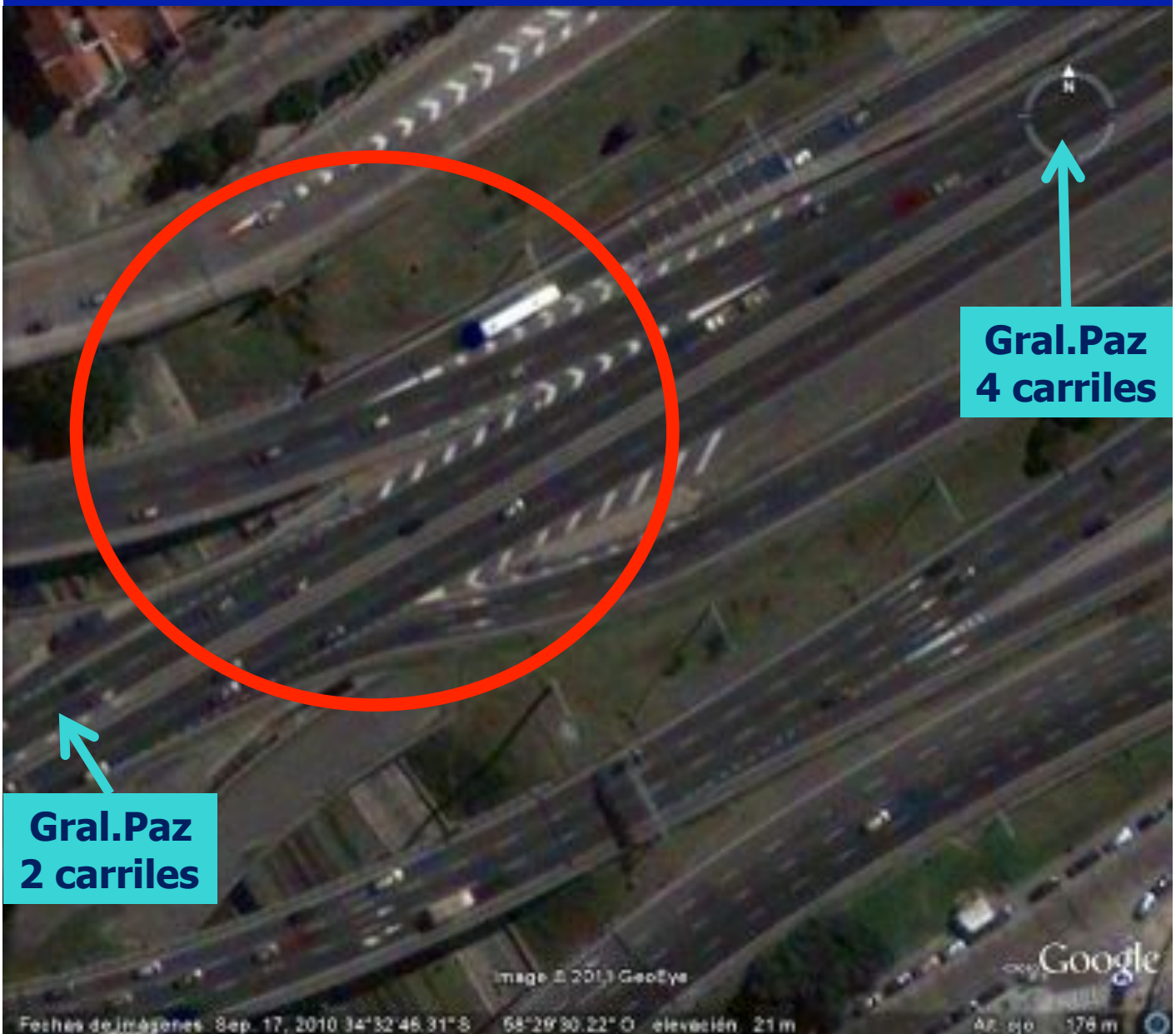
# Señalización horizontal

## Ventajas

*Es una intervención rápida y económica*

## Inconvenientes

*Es muy efectiva solamente en condiciones especiales*



# Señalización horizontal





## Señalización vertical



### Ventajas

*Es una intervención rápida y económica*

### Inconvenientes

*Su eficiencia está muy condicionada a la confiabilidad y coherencia de la señalización de todo el sistema*

## **Delineadores flexibles rebatibles**



### **Ventajas**

*No es agresivo para los usuarios*

*Evita los sobrepasos*

### **Inconvenientes**

*En zonas urbanas requieren reposición permanente*



## Lomadas



### Ventajas

*Se logra una efectiva disminución de velocidad*

### Inconvenientes

*Generan choques de cola*

*Habitualmente se diseñan sin respetar ninguna norma*

## Bandas Óptico Sonoras



### Ventajas

*Son económicas y de fácil instrumentación*

### Inconvenientes

*De relativa utilidad*

*En zonas urbanizadas generan ruidos molestos, especialmente en horarios nocturnos*

## Rotondas de plástico



### Ventajas

*Pueden ser de carácter temporal*

*Son de bajo costo*

*No constituyen un peligro para los usuarios*

*Generan mayor respeto que las mini rotondas*

### Inconvenientes

*Sólo son aplicables en intersecciones menores*

# Cruce peatonales sobreelevados



## Ventajas

*Son mucho más eficaces que los cebrados tradicionales*

*Son de bajo costo*

## Inconvenientes

*Aunque en menor medida, tienen el riesgo propio de todo cruce a nivel*



## Tachas



### Ventajas

*En reemplazo de la doble línea amarilla, desalienta el sobrepaso sin constituir un riesgo para el usuario*

### Inconvenientes

*Tiene menor acatamiento que separadores más agresivos*



## Tortugones



### Ventajas

*Reduce substancialmente la velocidad promedio al obligar a circular detrás de vehículos lentos*

*En los giros a la izquierda, impide la invasión del carril opuesto antes de la intersección*

### Inconvenientes

*Pueden generar caídas en bicicletas y motos*

*Vehículos del tipo 4x4 los eluden con facilidad*

## Luces de patrulleros



### Ventajas

*Son de bajo costo*

*Generan importantes reducciones de velocidad*

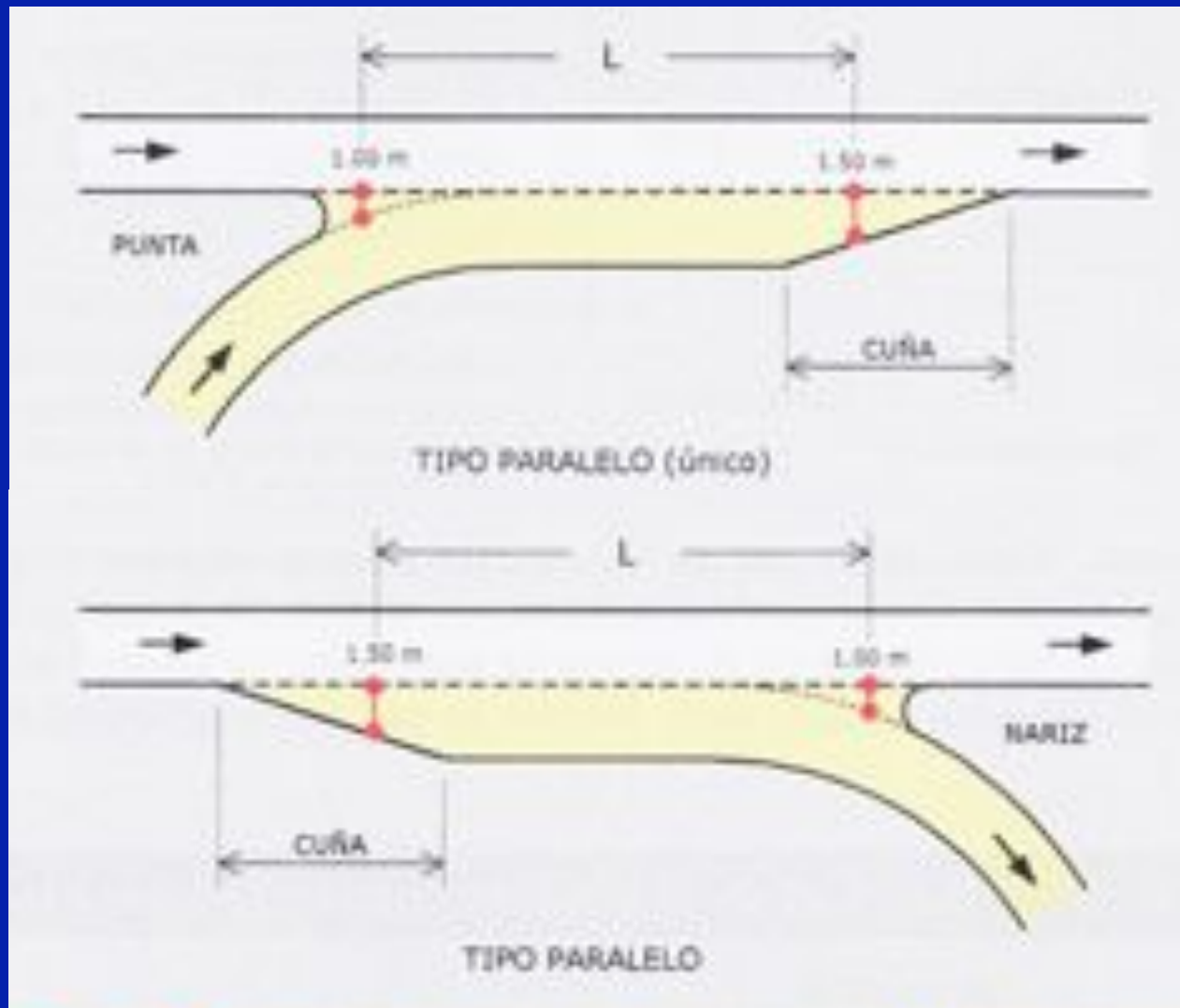
### Inconvenientes

*Son útiles solamente en horario nocturno*

*Para usuarios habituales, su eficacia depende de la presencia ocasional de controles reales*



# Carriles aceleración y desaceleración



## Ventajas

*Permiten el acceso y egreso por giros a la derecha variando la velocidad fuera de los carriles de circulación*

## Inconvenientes

*No presenta*



## Cordones de vereda



### Ventajas

*Generan fricción y sensación de urbanización induciendo a disminuir la velocidad*

### Inconvenientes

*Es más agresivo que una banquina simple*

## Veredas



## Ventajas

*Evitan que los peatones circulen por la calzada*

## Inconvenientes

*Requieren un correcto mantenimiento para inducir a su utilización*

## Banquinas pavimentadas



### Ventajas

*Disminuyen la probabilidad de pérdida de control del vehículo*

*Vía de escape en una emergencia frontal*

### Inconvenientes

*Hay que evitar que se la utilice como carril de circulación o de estacionamiento*



# Dársenas para transporte público



## Ventajas

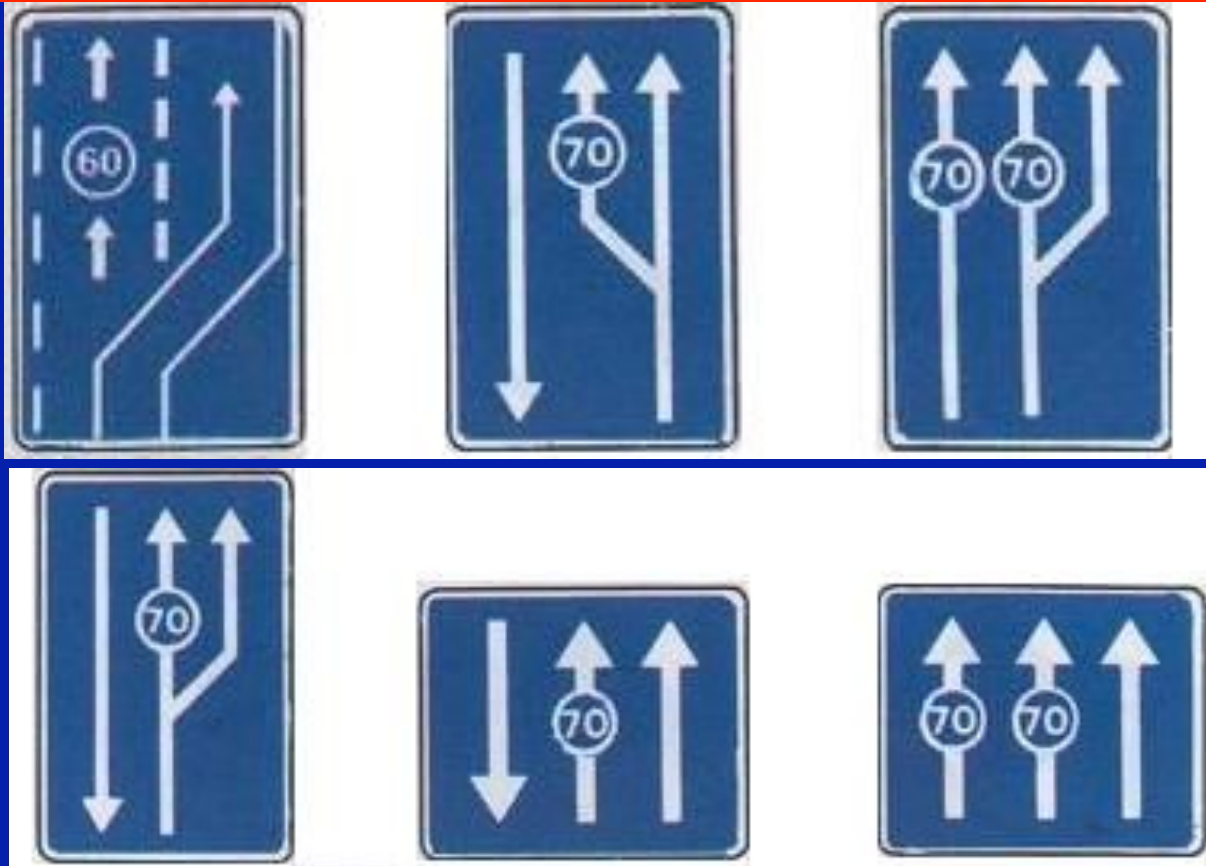
*Permiten la disminución de velocidad y detención fuera de los carriles de circulación*

## Inconvenientes

*No presenta*



## En tramos: Carriles para sobrepaso



## Ventajas

*En pendientes disminuye el efecto negativo de camiones con relación potencia peso inadecuada*

*Construidos regularmente ideal para disipar pelotones*

## Inconvenientes

*No se deben construir en travesías urbanas*

## Autopistas y autovías



## Ventajas

***Producen sustanciales aumentos de capacidad***

***Desaparecen los choques frontales de alta mortalidad***

## Inconvenientes

***Requieren importantes inversiones***

***Movilizan altos volúmenes de tránsito, por lo que se debe analizar cuidadosamente la conexión con el damero urbana***

## Aspectos meteorológicos

**Sensores atmosféricos que captan temperaturas del aire, cantidad y tipo de precipitación, visibilidad, humedad relativa e intensidad y dirección del viento.**



**Sensores de estado de la calzada que captan y transmiten las temperaturas del pavimento y del estado de la calzada (seco, mojado o helado).**



**Sistema de comunicaciones para transmitir la información al ordenador central del sistema, a los sectores de conservación y a los conductores.**



## **Aspectos meteorológicos: Niebla**

### **NO EXISTE A NIVEL INTERNACIONAL SOLUCIÓN ACEPTADA CONTRA LA NIEBLA**

#### **LA ALTERNATIVA DEPENDE DE**

**Volumen de tránsito**

**Tipo de camino (puente, 2 carriles, autopista)**

**Longitud del tramo afectado**

**Frecuencia del evento**

**Especificidad del lugar**

**Duración**

**Intensidad**

**EL HUMO ES UN FACTOR DE COMPLICACIÓN GRAVE**



## **Aspectos meteorológicos: Niebla**

### **EXISTEN DOS ENFOQUES**

**Instalaciones en el tramo**

**Protocolos**

### **INSTALACIONES EN EL TRAMO**

**Mejoras en la señalización**

**Carteles de mensajes variables**

### **MEJORAS EN LA SEÑALIZACIÓN**

**Marcas sonoras en el pavimento**

**Señalización horizontal con mejor reflectividad**

**Luz de guía para neblina**

**Delineadores LED emisores de luz**

## Aspectos meteorológicos: Niebla

### **PROTOCOLOS**

**Convoy de vehículos**

**Prohibición de circulación de camiones**

**Apagar las luces**

**Cerrar al tránsito**

**Arrojar líquido para dispersar la niebla**

## Contadores de tránsito



- Mide Velocidad de vehículos
- Mide Longitud de vehículos
- Permite Clasificar vehículos
- Detector de Conteo
- Velocidad media (promedia los últimos 5 valores)

## Pesaje en movimiento (WIM)



***Permite la selección de camiones a pesar con balanza estática***



# Simulación con Vissim



# Simulación con Vissim



# Simulación con Vissim

