

# 6° Foro de Eficiencia Energética en el Transporte

Tecnologías para la Movilidad

Tecnologías Inteligentes para  
Salvar Recursos Energéticos

Ing. José C. Azcárate Beltrán  
ITS México | Presidente



Miércoles 22 de Octubre de 2014  
Hotel Presidente Intercontinental  
México, D.F.

# Motivación Original

## Datos duros:

**1.9 Millones de muertes en carreteras x año en el mundo, para 2020 se estima un costo social global de USD \$ 100 Mil Millones x año**

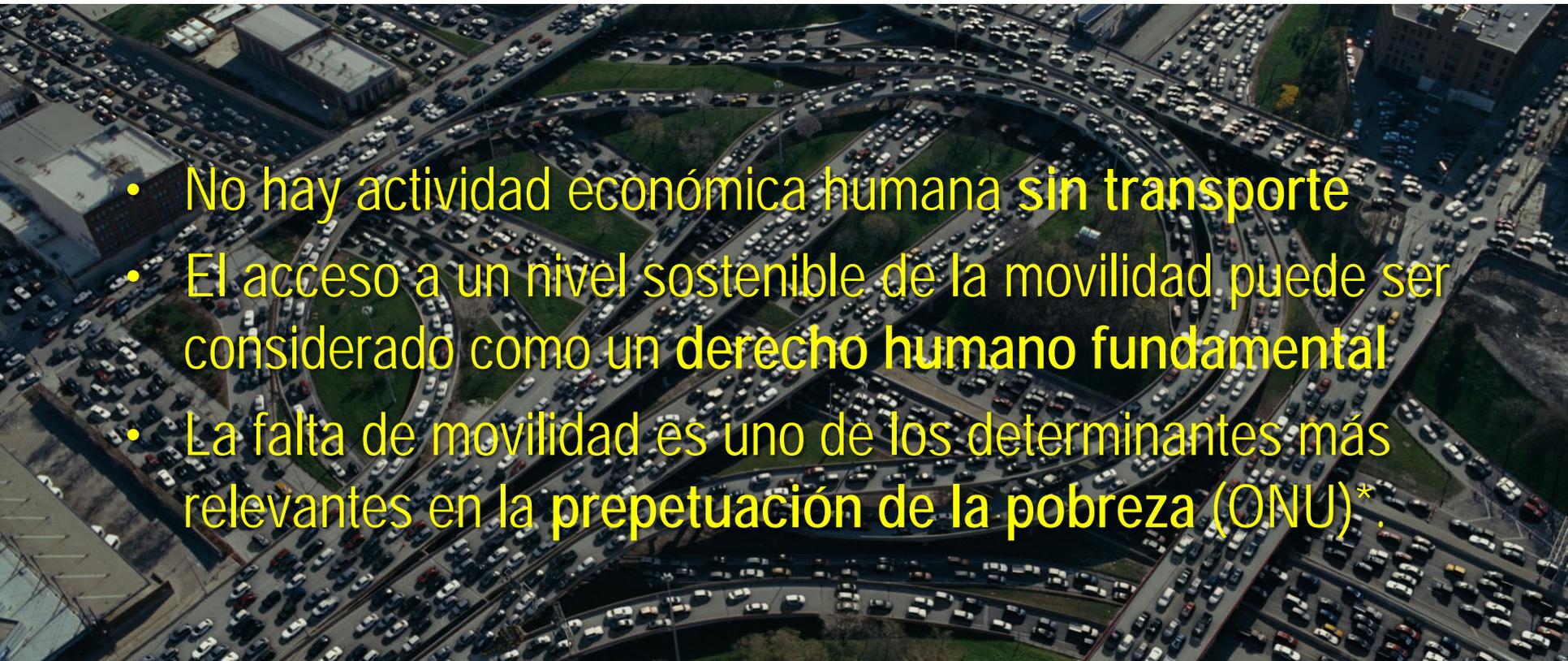
**Cerca de 9,000 Megatoneladas de emisiones globales de CO<sub>2</sub> de los vehículos para 2030 => Cambio Climático => Problemas de salud => Contaminación de Aire-Agua-Suelos-Ruido**

**30% de Incremento en Congestionamientos de Tránsito para 2025, costando miles de millones a la sociedad en combustibles => Pérdidas Económicas x Tiempos Muertos**

**Actuar Ahora !!!**

- 1) ONU, Improving Global Road Safety, 2011
- 2) OCDE, Transport Outlook 2010
- 3) The Eddington Transport Study, 2006

# Movilidad: La Clave de la Solución

- 
- No hay actividad económica humana **sin transporte**
  - El acceso a un nivel sostenible de la movilidad puede ser considerado como un **derecho humano fundamental**
  - La falta de movilidad es uno de los determinantes más relevantes en la **prepetuación de la pobreza (ONU)\***.

\* UNECE, Geneva 2011

# Definiendo a los ITS

***Los Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) son aquellos que aplican las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para apoyar y optimizar a todos los modos de transporte mediante la mejora rentable de su funcionamiento, tanto individualmente como en inter-colaboración.***

The ITS Policy Committee of IRF

Los ITS cuentan **con demostrada capacidad para llevar a cabo una mejora en movilidad y calidad de vida** mediante una relación costo-eficacia:

- Haciendo que el tránsito vehicular fluya mejor y optimizando los tiempos de viaje
- Haciendo del uso de las redes de transporte un concepto amigable
- Haciendo estas redes más seguras; y al mismo tiempo
- Reduciendo significativamente su impacto ambiental.

*“Lo más más costoso de los ITS para un país,  
es no implementarlos”*



# Motivación



# Papel de los ITS en la Energía

- **ITS en la Infraestructura:** Disponibilidad y Calidad de la Infraestructura de Transporte
- **ITS en los Vehículos:** Aplicaciones a bordo de los vehículos para ayudar en la gestión de una flota
- **ITS para los Usuarios:** Comodidad y la eficiencia para los viajeros, Información
- **ITS en la Industria:** Reducir los Costos/Maximizar los beneficios en la operación del transporte
- **ITS en los Sistemas V2I/V2V (Vehículo-Infraestructura/Vehículo-Vehículo):** Sistemas Cooperativos
- **Sistemas Back-Office de ITS:** Procesamiento de datos para análisis estadístico, flujo de información depurada y en tiempo real para operadores de carreteras y usuarios.

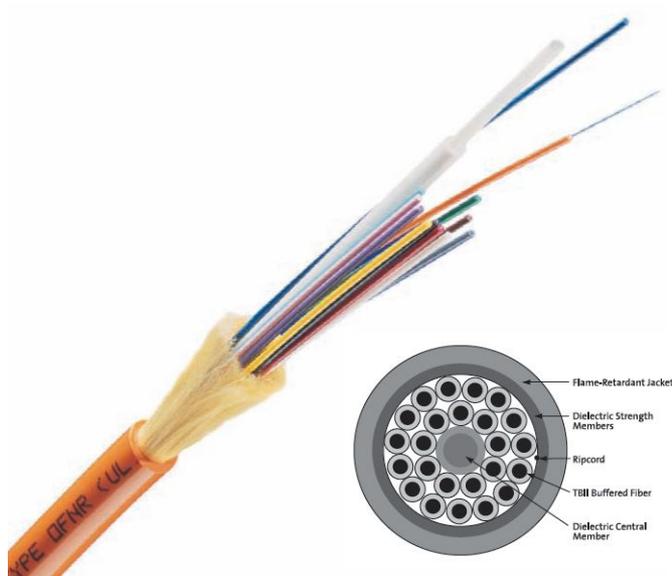
# Centralización de Control y Gestión de Operaciones

Síntesis de Sistemas y Equipamientos ITS  
Toma de Decisión y Difusión de Información

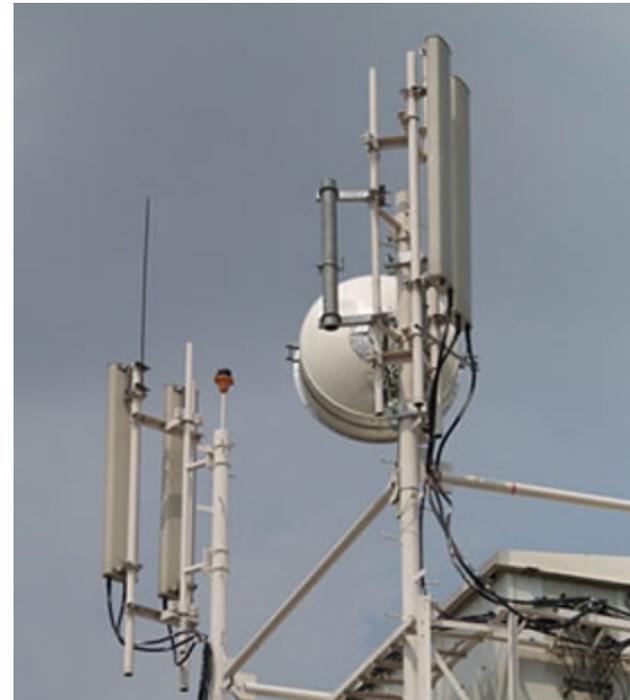


# Red Crítica de Comunicaciones

Actuación de Sistemas y Equipamientos ITS  
Sistemas Redundantes y Suficientes



Red de Fibra Óptica



Redes Inalámbricas (Wimax/WiFi/4G)

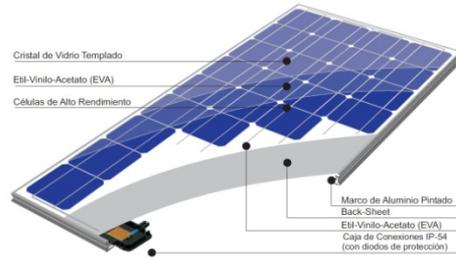
# Red Crítica de Alimentación Eléctrica

Alimentación de Sistemas y Equipamientos ITS

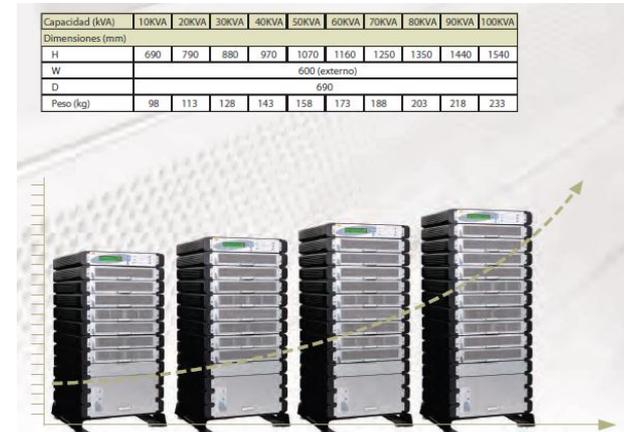
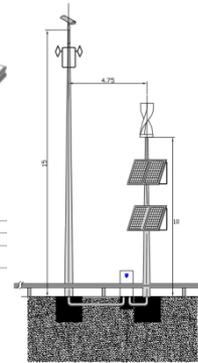
Sistemas de Potencia e Ininterrumpibles



Líneas de Media Tensión y Derivaciones



Módulos Fotovoltaicos



Sistemas de Potencia In-Interrumpibles



Casas de Máquinas y Plantas de Poder



Sistemas Eólicos y Baterías de Gel

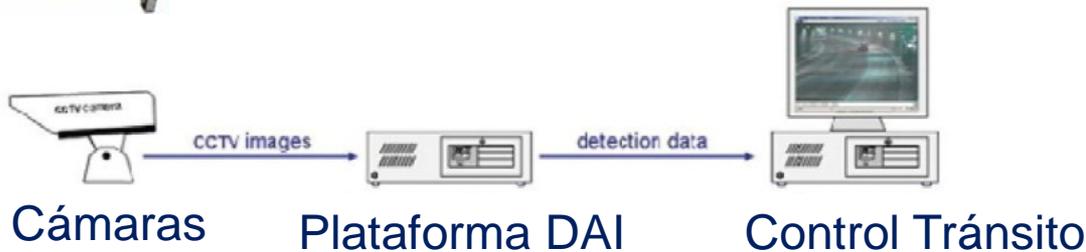
# Subsistemas de Seguridad y Vigilancia

## Dispositivos de Vigilancia en Ruta (CCTV)



# Subsistemas de Seguridad y Vigilancia

## Detección Automatizada de Incidentes (DAI)



# Subsistemas de Seguridad y Vigilancia

Auxilio y Comunicación al Usuario (Postes SOS)



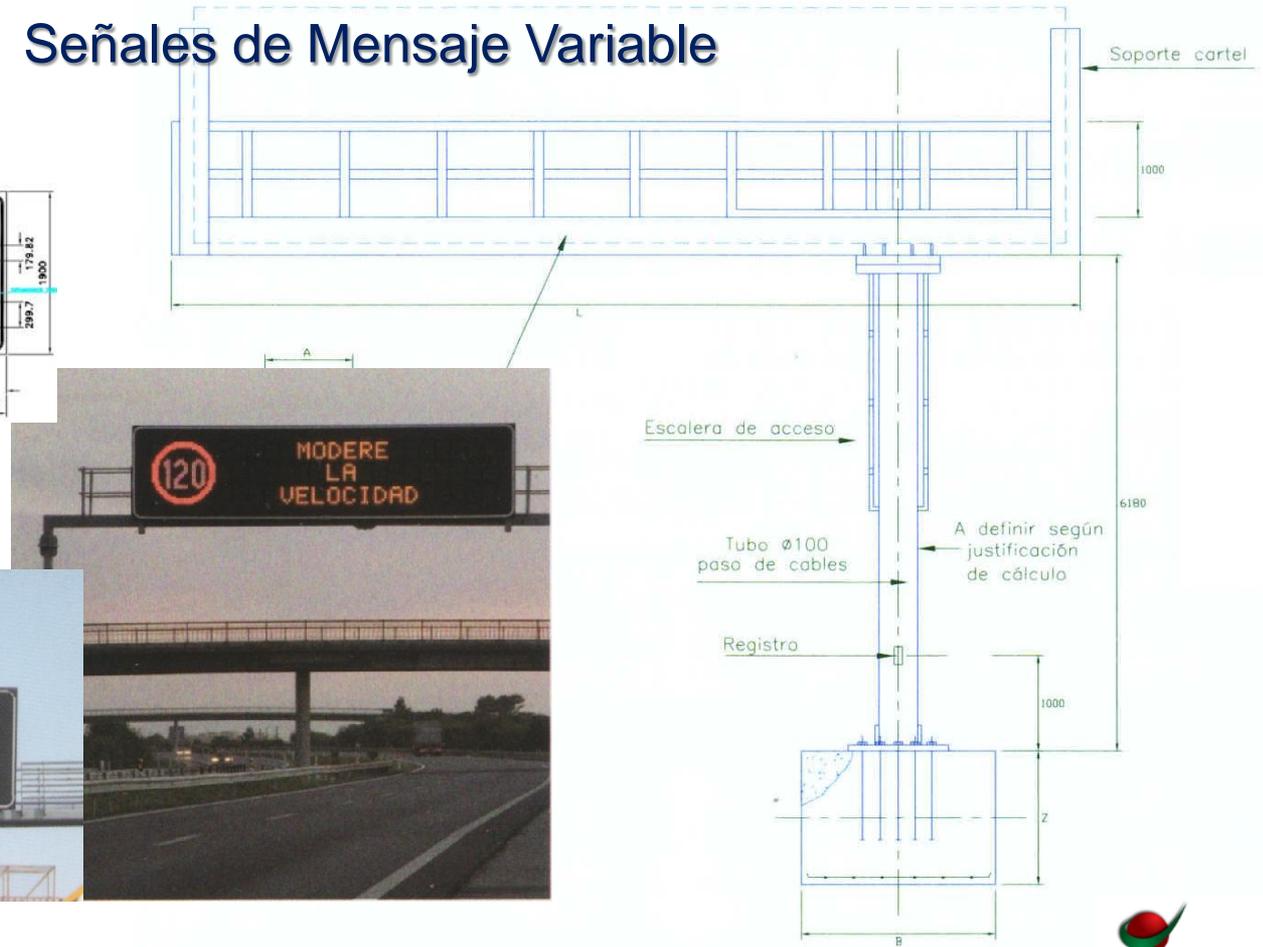
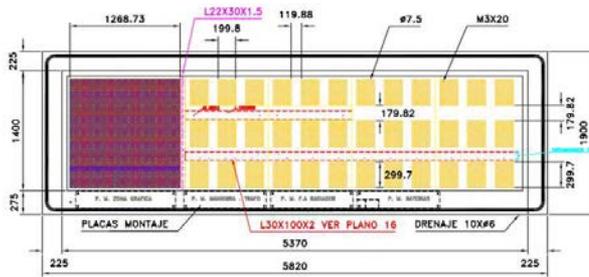
# Subsistemas de Control de la Velocidad

Dispositivos de Registro en Área fija  
Dispositivos Móviles



# Subsistemas de Información / Señalización Dinámica

## Señales de Mensaje Variable



# Control de Peso y Dimensiones Vehiculares

## Pesaje Dinámico (WIM) Control de Dimensiones Vehiculares



# Subsistemas de Identificación Vehicular

Dispositivos de Reconocimiento Óptico de Matrículas  
Sistema de empadronamiento digital compartido

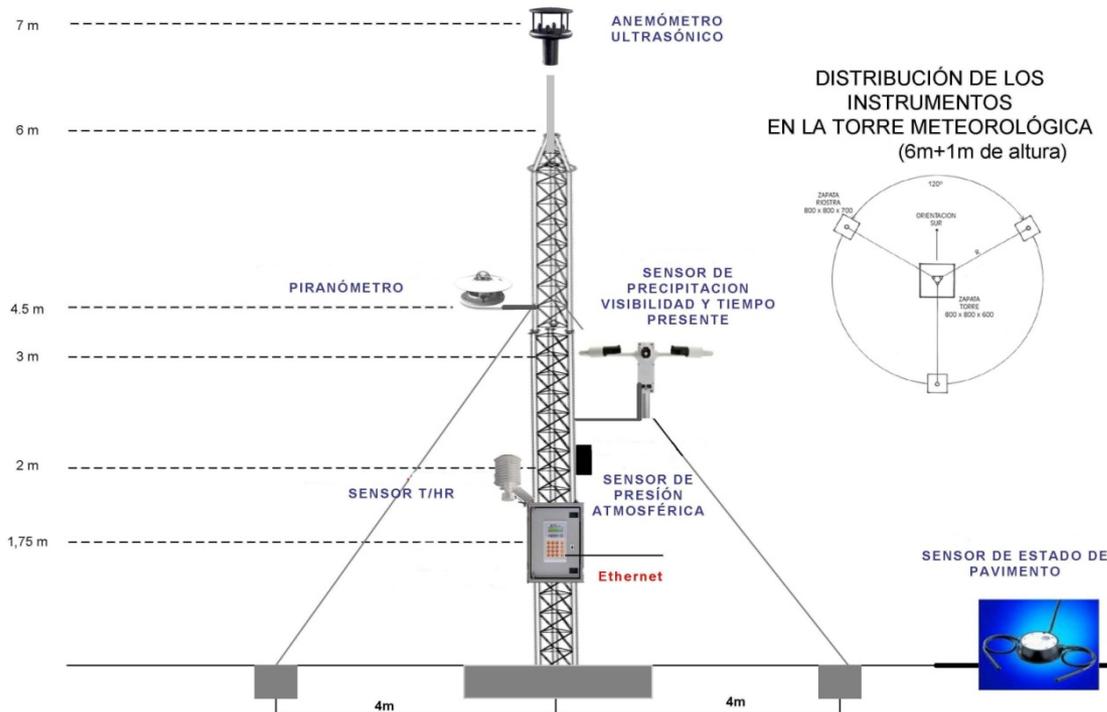
The screenshot shows a software interface for vehicle identification. At the top, there is a menu bar with icons for 'Captura automática', 'Captura manual', 'Denuncias a validar: 1', 'Listados', 'Utilidades', 'Configurar', and 'Salir'. The main area is split into two video feeds: the left one shows a close-up of a white van's front with license plate 6979CHL, and the right one shows a wider view of the same van on a road. Below the feeds are navigation controls (back, forward, zoom in, zoom out) and a data table.

6979CHL		Carretera:	A-2		
		P.K.:	140		
Categoría de infracción:		Tipo de infracción:	Cota inferior	Distancia	Cota superior
TRANSPORTES		CARENCIA AUTORIZAC.	0	12.45	15
			Medidor láser		Puntero láser



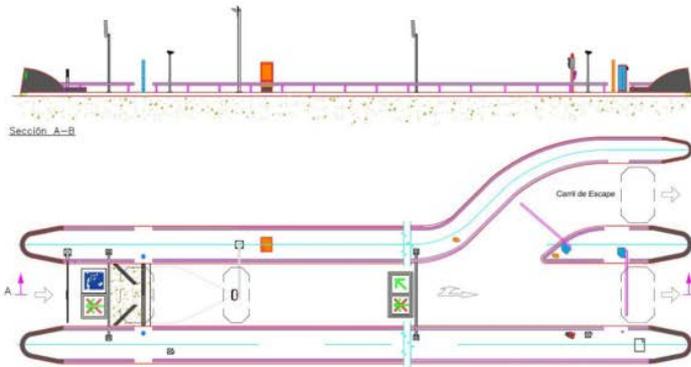
# Subsistemas de Estaciones Meteorológicas

Dispositivos de Telemetría de Condiciones Climáticas  
Interfaces de Señalamiento Dinámico al Usuario



- Pluviómetro (Precipitación)
- Barómetro (Presión atmosférica)
- Higrómetro (Humedad relativa)
- Anemómetro (Velocidad y Dirección del Viento)
- Visibilímetro (Alcance visual)
- Termómetro (Temperatura aire)
- Sensores de Calzada

# Subsistemas de Peaje y Telepeaje



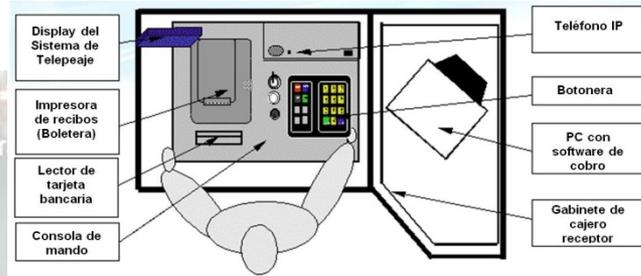
- Señalización de Marquesina (Telepeaje Permitido/Obligatorio)
- Señalización de Marquesina (Aspa/Flecha)
- Barrera Automática de Paso
- Barrera Óptica con Detector de Altura
- Barrera Óptica
- Barrera Manual
- Detector de Ejes
- Detector de Doble Rueda
- Cámara de Video
- Detector de carril
- Senzador de Paso con Alarma Visual y Sonora



Sistema de identificación y clasificación vehicular

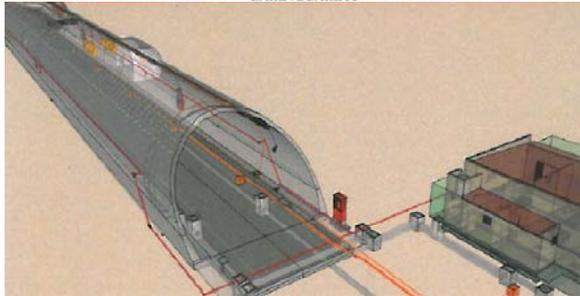
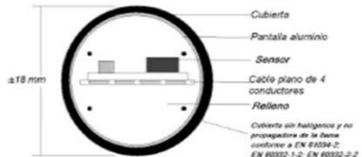
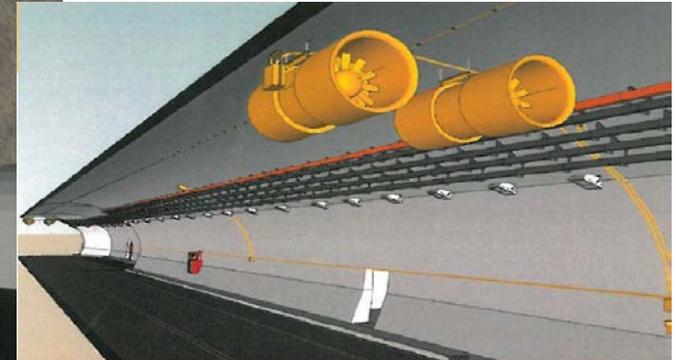
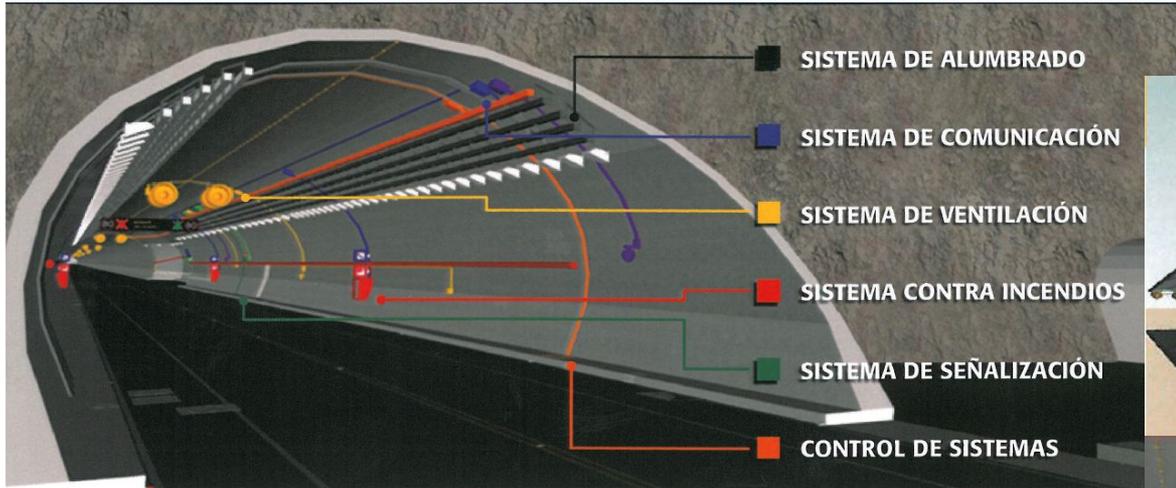


Software de cobro e imagen asociada a la identificación y clasificación vehicular para auditoria del peaje



© 2012 INEGI  
© 2012 Google  
© 2012 Google

# Subsistemas ITS de Aplicación Específica



# Subsistemas ITS para Movilidad Urbana



# ¿Quiénes son los Usuarios de ITS?

## Plataforma de Transporte (Logística)

- Red de Carreteras / Aeropuertos / Puertos / Ferrocarriles

## Autotransporte Federal y Local

- Carga y Pasajeros

## Vehículos Privados y Comerciales

- Vialidades Urbanas / Control Eficiente de Tránsito / Estacionamiento / Transporte Público
- Vialidades Interurbanas

## Operadores de Vías de Transporte y Movilidad Urbana

## Autoridades en diversas áreas y Niveles de Gobierno

- Transportes / Comunicaciones / Vialidad
- Seguridad Pública / Seguridad Vial
- Aduanas / Fronteras

# Plan Nacional de Infraestructura 2014-2018

- Por primera vez el término ITS aparece específicamente
- PNI 2014-2018 => 600 MMD Inversión en Infraestructura
- 100 MMD => Comunicaciones y Transportes
- 40 MMD => Infraestructura Carretera y Ferroviaria
- **1.2 MMD => Para ITS en el período**
- Mercado Global ITS (2020) = 33.75 MMD
- Área de mayor crecimiento: Latinoamérica (México)

# Herramientas para la Integración de ITS en México



SCT  
SECRETARÍA DE  
COMUNICACIONES  
Y TRANSPORTES



DGDC  
ARQ V2.0

Dirección General de Desarrollo Carretero

- Arquitectura Nacional ITS V2.0 y Anteproyecto para Arquitecturas ITS Regionales
- Plan Estratégico Nacional para ITS (PEITS)
- Plan de Acción para Implementación de ITS en Carreteras
- Proyecto Referencial y Estudio Costo/Beneficio para Implementación de ITS

DGDC  
CCO

Dirección General de Desarrollo Carretero

- Programa Piloto para la Interoperabilidad de Centros de Control ITS Particulares, Regionales, Estatales y Nacional (SCT) Incluyendo Procedimientos de Operación Intersecretarial

DGST  
MANUAL  
ITS

Dirección General de Servicios Técnicos

- Manual para Proyectos de Sistemas Inteligentes de Transporte (ITS) en Carreteras

DGDC  
ITS EN  
TÚNELES

Dirección General de Desarrollo Carretero

- Lineamientos Técnico Operativos para el Diseño, Implementación, Operación y mantenimiento de Sistemas ITS en Túneles y su Área de Influencia

# Casos Prácticos: Movilidad Segura

## Qué

- Medición de la velocidad media de un vehículo durante toda una sección de la carretera con un solo punto de verificación

## Dónde

- Tunel Kaisermühlen, Austria, Viena

## Quién

- ASFINAG, Operador nacional de Carreteras de Austria

## Para Qué

- Para reducir los accidentes por exceso de velocidad, para armonizar el flujo de tráfico, para reducir las emisiones causadas por el tránsito de parada-arranque, para educar a los usuarios en el comportamiento vial

## Resultado

- Después de un año de operación, se registró una reducción en la velocidad media en más de 10%.
- Después de dos años de operación, los choques con lesiones se redujeron en un 33.3%, las lesiones graves y fatales en un 48.8%.
- Teniendo en cuenta tanto los efectos de seguridad vial **como de emisiones por tránsito**, este ejemplo de sistema de control de velocidad media muestra una relación **costo-beneficio en proporción de 1 a 5.3**



Control de la velocidad media en un tramo carretero

# Casos Prácticos: Impacto en Combustibles

## Qué

- Un proceso que optimiza la forma coordinada en que trabajan los cruces semafóricos de una localidad.

## Dónde

- Diversas localidades en USA y Canadá

## Quién

- Agencias Locales de Texas, Maryland, Florida y California

## Para Qué

- Para minimizar el tránsito Parada-Arranque, reducir el consumo de combustible, las emisiones y reducir los retrasos a los usuarios de vías mixtas

## Resultado

- El programa de Sincronización Semafórica en Texas **redujo el consumo de combustibles en 9.1%**. - En el condado de Montgomery, Maryland, el reajuste semafórico **redujo el consumo de combustibles en 2%**.
- El reajuste semafórico en 11 intersecciones de la Ruta 1 Federal en St. Augustine, Florida arrojó **un ahorro anual de 26,000 galones**. - Un proyecto de reajuste semafórico para ocho intersecciones en la Ruta 26 Estatal en Gainesville, Florida se tradujo en un ahorro anual de **33,000 galones**. - En Burlington, Canadá, el reajuste semafórico aplicado a 62 intersecciones **bajó el consumo de combustibles en un 6%**. - El Programa Semafórico de Administración Eficiente de Combustibles (FETSIM) en California demostró una **reducción en el consumo de combustibles del 8.6%**.

Optimizando la Sincronización de Semáforos

# Casos Prácticos: Impacto Ambiental

## Qué

- Servicios orientados al conductor, combinando retroalimentación en tiempo real con asistencia personalizada en línea para conductores

## Dónde

- Servicio proporcionado localmente en Estados Unidos, Reino Unido, Israel

## Quién

- Servicio suministrado por compañías privadas

## Para Qué

- Para reducir percances, reducir consumo de combustible y mejorar la cultura de la conducción

## Resultado

- Se reporta un 50% de reducción en percances vehiculares
- Reducción del 50% al 70% en los costos relacionados con accidentes y una reducción del 10% en mantenimiento para más de 70,000 conductores
- Ahorros de hasta un 15% en el consumo de combustible y una reducción de entre 6% y 15% de emisiones nocivas

Asistencia al conductor en tiempo real y servicio de asesoría personalizado

# Casos Prácticos: Flujo y Recorrido Confiable

## Qué

- Pago de Peajes usando una Unidad-a-Bordo (OBU) para reconocer todos los dispositivos de pago. Un poco más de 50 operadores **EasyGo** asociados atienden a más de 2 millones de usuarios

## Dónde

- Noruega, Suecia, Dinamarca y Alemania

## Quién

- Asociación EasyGo, iniciada por la Administración de Carreteras Públicas de Noruega, la Administración Sueca de Carreteras, el Consorcio del Puente Øresund y la AS Storebælt.

## Para Qué

- Para facilitar al usuario el pago por uso de la infraestructura, la conexión entre los diferentes modos de transporte y entre los países y garantizar la interoperabilidad de los sistemas

## Resultado

- Servicios homogéneos y menor congestionamiento en estaciones de peaje (**Ahorro de Combustibles**)
- Los cargos por pago de carreteras de cuota, transbordadores, etc. se enlistan en una sola factura (transparencia documental)
- Las consultas las gestiona un solo proveedor de servicios
- Ocasionalmente, los operadores de peaje otorgan descuentos por el uso de pago electrónico (**Ahorros encadenados**)

Servicios de suscripción individual para múltiples peajes

# Notas y Cifras Finales

El congestionamiento vehicular implica enormes costos y afecta no solo a la economía, sino también al medio ambiente, la salud pública, el confort y la comodidad de viajeros y de aquellos que viven cerca de redes congestionadas. Cifras de la OCDE indican que, en 2007, los costos por congestionamiento en carreteras europeas acumularon hasta el 1% de su PIB, unos 127,000 millones de euros.

Según el Informe 2011 de Movilidad Urbana del Instituto del Transporte de Texas, el pueblo norteamericano desperdicia 1.9 millones de galones de combustible en el congestionamiento urbano, mientras que en 2010, el viajero promedio perdería 34 horas en atascos de tránsito. El costo total para las personas de 439 áreas urbanas en los Estados Unidos se incrementa en 115,000 millones de dólares año.

El Estudio de Transporte 2006 de Eddington en el Reino Unido, estimó que "la eliminación del congestionamiento existente en la red de carreteras en todo el país, representaría de 11 y 13 mil millones de dólares por año. Se llegó a la conclusión de que, de no controlarse, el congestionamiento podría representar en 2025, solamente para Inglaterra, un gasto extra de 35,000 millones de dólares en tiempos perdidos.

# Prácticas y Políticas Recomendables

- A. Incorporar a los ITS en las Políticas de Transporte Existentes
- B. Mejorar la Colaboración entre la Comunidad ITS e Instituciones Públicas y Privadas
- C. Fomentar Hábitos de Movilidad Sostenible
- D. Elaborar Planes para la Implementación de ITS
- E. Fomentar la Homologación y Estandarización de los ITS
- F. Estimular la Educación en los ITS



# 6° Foro de Eficiencia Energética en el Transporte

Tecnologías para la Movilidad

**Muchas Gracias por su Atención...**

Ing. José C. Azcárate Beltrán  
Presidente  
ITS México  
jazcarate@itsmexico.mx

