

## recursos naturales e infraestructura

# **T**elemática: un nuevo escenario para el transporte automotor

Gabriel Pérez



NACIONES UNIDAS



**División de Recursos Naturales e Infraestructura**  
Unidad de Transporte

Santiago de Chile, agosto de 2001

Este documento fue preparado por Gabriel Pérez, <mailto:gperez@eclac.cl>, Asistente de Sistemas de Información Computacionales de la Unidad de Transporte de la División de Recursos Naturales e Infraestructura de la CEPAL.

Para más información visite <http://www.eclac.cl/transporte/telematica>

Las opiniones expresadas en este documento, que no ha sido sometido a revisión editorial, son de exclusiva responsabilidad del autor y pueden no coincidir con las de la Organización.

---

Publicación de las Naciones Unidas

LC/L.1593-P

ISBN: 92-1-321897-4

Copyright © Naciones Unidas, agosto de 2001 Todos los derechos reservados

Nº de venta: S.01.II.G.134

Impreso en Naciones Unidas, Santiago de Chile

---

La autorización para reproducir total o parcialmente esta obra debe solicitarse al Secretario de la Junta de Publicaciones, Sede de las Naciones Unidas, Nueva York, N. Y. 10017, Estados Unidos. Los Estados miembros y sus instituciones gubernamentales pueden reproducir esta obra sin autorización previa. Sólo se les solicita que mencionen la fuente e informen a las Naciones Unidas de tal reproducción.

## Índice

---

<b>Resumen .....</b>	<b>7</b>
<b>Introducción.....</b>	<b>9</b>
<b>I. Un nuevo escenario para el transporte .....</b>	<b>11</b>
I.A. La economía digital.....	11
I.B. Oportunidades y desafíos .....	12
I.B.1. Innovación.....	13
I.B.2. Vigilancia tecnológica.....	13
<b>II. Nuevos desafíos, nuevas herramientas .....</b>	<b>15</b>
II.A. Telemática y transporte.....	15
II.B. ITS, Sistemas inteligentes de transporte .....	16
II.B.1. Información vial y de tráfico .....	17
II.B.2. Transporte público .....	18
II.B.3. Pagos automáticos.....	22
II.B.4. Asistencia al conductor .....	25
II.C. Gestión y seguimiento de flotas .....	27
II.C.1. Comunicaciones móviles de datos .....	27
<b>III. Las nuevas tecnologías que lo sustentan .....</b>	<b>37</b>
III.A. EDI (electronic data interchange) .....	37
III.A.1. Componentes de EDI .....	38
III.A.2. Funcionamiento de EDI.....	38
III.B. Identificación por radio frecuencia, RFID (radio frequency identification) .....	39
III.B.1. Componentes de RFID .....	39
III.B.2. Funcionamiento de RFID .....	39
III.B.3. Usos del RFID .....	39
III.B.4. Evaluación de la tecnología .....	40
III.C. GIS (geographic information system).....	40

III.C.1. Componentes de GIS.....	41
III.C.2. Funcionamiento de GIS.....	41
III.D. GPS (global positioning system) .....	42
III.D.1. Componentes de GPS.....	42
III.D.2. Funcionamiento de GPS.....	43
III.E. SMS (short messages service) .....	43
III.E.1. Componentes de SMS.....	43
III.E.2. Funcionamiento de SMS.....	43
III.F. WAP (wireless application protocol).....	44
III.F.1. Componentes de WAP.....	44
III.F.2. Funcionamiento de WAP.....	45
<b>IV. Conclusiones.....</b>	<b>47</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>49</b>
<b>Anexo .....</b>	<b>51</b>
Anexo 1 Telemática y teconología: definiciones y conceptos técnicos .....	53
<b>Serie Recursos Naturales e Infraestructura: números publicados.....</b>	<b>61</b>

## Índice de gráficos

Gráfico 1	Actividades operacionales que son o pueden ser entregadas en outsourcing a las empresas de transporte y logística .....	12
Gráfico 2	CVAP, Análisis de costos y beneficios, EE.UU. 1996 .....	24
Gráfico 3	Uso de tecnologías de información en flota de camiones en EE.UU., 1996.....	28

## Índice de ilustraciones

Ilustración 1	Información de viaje: próximos arribos por ruta.....	19
Ilustración 2	Tarjetas con banda magnética .....	21
Ilustración 3	Tarjeta con microchips .....	21
Ilustración 4	Tarjetas contactless .....	22
Ilustración 5	Tag utilizado en telepeaje.....	23
Ilustración 6	Funcionamiento del telepeaje.....	23
Ilustración 7	GPS en automóvil.....	25
Ilustración 8	Night vision .....	26
Ilustración 9	Aplicaciones telemáticas a bordo .....	26
Ilustración 10	Funcionamiento GPS-AVL .....	29
Ilustración 11	Funcionamiento rastreo por radiofrecuencia -AVL .....	30
Ilustración 12	Ejemplo de aplicación GIS .....	42
Ilustración 13	Triangulación satelital .....	42
Ilustración 14	Servicio de mensajes cortos .....	44
Ilustración 15	Funcionamiento plataforma WAP: GSMBOX.....	45

## Índice de recuadros

Recuadro 1	Principales áreas de impacto de las aplicaciones telemáticas, en el transporte urbano .....	16
Recuadro 2	Principales aplicaciones ITS y responsables de su implementación .....	17
Recuadro 3	Principales usos sugeridos para combinaciones en AVL.....	32
Recuadro 4	Configuración típica ante la activación de un evento en AVL .....	34

---

## Resumen

---

Los profundos cambios que el advenimiento de Internet, el comercio electrónico, la globalización de los mercados, así como los graves problemas para gestionar adecuadamente el transporte urbano, están provocando un nuevo escenario para el transporte, donde la tecnología se alza como una de las herramientas que permitirá mantenerse en un mercado cada vez más competitivo, tecnificado y profesionalizado, siendo la exigencia de información dinámica entre los componentes de la cadena productiva y logística, una de las principales preocupaciones de los nuevos clientes.

La tan comentada brecha digital, no solamente tiene una arista social, sino que también comercial, donde el no acceso a la tecnología, puede dejar fuera a muchas empresas, con repercusiones sociales y económicas, tanto o más importantes que proveer del acceso a Internet a todos los sectores de la sociedad. Esto porque su adquisición, no es una opción, es una exigencia de los mercados, si las empresas nacionales no son capaces de satisfacer las necesidades de sus clientes, sin duda alguna habrá más de una empresa extranjera, dispuesta a satisfacer sus demandas.

Para adquirir tecnología, es necesario saber qué tecnologías existen, conocer las implicancias de la adquisición de una o de otra y decidir cual es la que mejor resuelve el problema, ajustándose a la realidad y presupuesto que se dispone. Esto sin duda, no es una tarea fácil, es por ello que el presente documento muestra de manera muy resumida, para lectores no especializados en tecnología, el estado actual de la telemática, algunas aplicaciones ya implementadas y evaluadas, además del principio de funcionamiento de las principales tecnologías presentes en estos desarrollos.

## Introducción

---

Las compañías actuales están inmersas en un mundo, donde los actores económicos están cada vez más conectados e interconectados. El auge de Internet y de las telecomunicaciones están provocando un profundo cambio en la forma en cómo se estructuran y comercian las empresas. El transporte no solamente no está ajeno a esta influencia, sino que puede ser uno de los sectores donde se podrá sentir más fuerte el nuevo paradigma económico y organizacional de las empresas. Aún no existe consenso respecto a como va a influir sobre el sector, pero sí se tiene la certeza que el escenario en que deberán interactuar y desarrollarse las empresas de transporte, será distinto al observado hasta aquí. Por un lado se ve un enorme potencial para nuevas modalidades de transporte de mercaderías, debido al auge del comercio electrónico, especialmente en lo relativo a los *couriers*, aunque también aumentarán las exigencias por servicios con mayor calidad y versatilidad, donde el acceso a la información, es un tema clave para los “nuevos clientes”, donde pueden quedar fuera de mercado un gran número de empresas, estructurando así una “brecha digital empresarial”.

La tecnología por si misma no soluciona todos los problemas, aunque la incorporación sistemática y coordinada de tecnologías, por parte de organismos públicos y privados, puede ayudar a avanzar en la dirección correcta. El problema de fondo no es solamente disponer de la tecnología, sino saber cómo utilizarla al máximo con aplicaciones pensadas e implementadas para problemas reales y concretos.

Actualmente en la región, salvo algunas excepciones, no se observan grandes desarrollos en esta área y sólo se cuenta con un pequeño grupo de ideas y proyectos, los cuales carecen de una coordinación central que aporte sinergias y ganancias globales al sistema de transporte. Lo preocupante de este retraso es que la brecha digital, que es una de las grandes preocupaciones de los gobiernos de la región, no solamente tiene una arista social sino que también comercial.

El paso inicial está basado en el conocimiento, ya que es necesario conocer para crear. Y es en esta línea en la que se desarrolla el presente documento, el cual tiene como objetivo central mostrar las distintas alternativas telemáticas existentes hoy en día para el sector transporte. Cuáles son sus beneficios e implicancias económicas que conllevan y cuál es la infraestructura, tanto tecnológica como organizacional requerida para su implementación. El documento se orienta a lectores no especializados en tecnología, pero que deben decidir cuándo y de qué forma hacer uso de ella. La presente publicación se divide en tres grandes capítulos más un glosario de términos:

**Un nuevo escenario para el transporte**, el cual presenta las oportunidades que el advenimiento de Internet y del comercio electrónico presentan para las empresas de transporte, así como los nuevos desafíos que impone.

**Nuevos desafíos, nuevas herramientas**, esta sección recorre de manera muy resumida los diversos segmentos del transporte automotor, que pueden verse beneficiados con la adquisición e implementación de sistemas telemáticos, destacando aspectos relevantes de su funcionamiento a la vez que se incluyen ejemplos reales de ciudades y empresas, que han adquirido estos sistemas, así como los resultados que han obtenido. Dentro de esta sección puede distinguirse dos subgrupos, el primero sobre sistemas inteligentes de transporte (ITS) de especial interés para el sector público, quien debe coordinar su implementación al interior de las ciudades y el segundo sobre comunicaciones móviles de datos, dirigido principalmente al sector privado.

**Funcionamiento de las nuevas tecnologías**, se presenta las tecnologías que sustentan la mayoría de las aplicaciones telemáticas, definiendo y explicando de manera simple su funcionamiento y las implicancias de su adopción.

**Glosario de términos técnicos**, como suele ser la tendencia en la tecnología, esta área está llena de siglas y expresiones que no tienen traducción directa, por este motivo se adjunta un breve glosario tecnológico, utilizándose **esta tipografía** para señalar que se trata de un término tratado en el glosario.



## **I. Un nuevo escenario para el transporte**

---

### **I.A. La economía digital**

A finales del siglo veinte, comenzó a hacerse popular el término “nueva economía”, la cual agrega una dimensión renovadora a la economía tradicional, por lo que algunos autores prefieren denominarla simplemente economía digital (Hilbert, 2001). Este nuevo paradigma, surge al amparo de la globalización económica y de la proliferación de las telecomunicaciones, principalmente Internet, estableciendo un cambio importante en la forma en cómo y con quienes se comercia, estructurándose así un nuevo orden en la relación empresa - cliente. Dentro de este nuevo esquema, la tecnología se convierte en el motor del desarrollo, surgiendo la “brecha digital” como uno de los principales problemas que traen consigo estos tiempos. El manejo de la información se establece como el principal elemento diferenciador de las empresas, ya que en un mundo globalizado, el acceso a los mercados y a la tecnología es relativamente rápido; pero el manejo adecuado y oportuno de la información es lo que genera las ventajas competitivas. El mundo digital es mucho más veloz que el mundo análogo en el que se desarrollaron las grandes empresas, lo que demanda un mayor dinamismo, tanto en su estructura organizacional, como en la capacidad para detectar necesidades del mercado y generar soluciones adecuadas.

### I.A.1. ¿Nueva economía v/s antigua economía?

Se especuló bastante y aún se sigue comentando, sobre la confrontación entre la antigua economía v/s la nueva economía y cómo esta última en muchos casos, terminaría desplazando a la primera, aduciendo que las empresas de la antigua economía, eran demasiado grandes para moverse en un mundo globalizado que sólo requería de agilidad y presencia en Internet. De esta forma las nuevas empresas dotadas de la tecnología adecuada, capturarían nichos de mercados al satisfacer necesidades no cubiertas por las grandes empresas. Transcurridos ya algunos años y observando el fracaso de muchas empresas **puntocom** bajo el esquema **pureplayer**, pareciera que esto no será así y tiende a consolidarse más bien un esquema híbrido entre ambos esquemas, un **brick and click**, es decir, no solamente tener presencia y participación en Internet, sino que además tener una estructura física y real que sustente a la compañía, lo que refuerza la idea de referirse a economía digital, en vez de nueva economía.

Así como antes se necesitaba dinero para comprar los arados que trabajaban la tierra, ahora se necesitan dólares para comprar la tecnología que sustenta a las empresas.

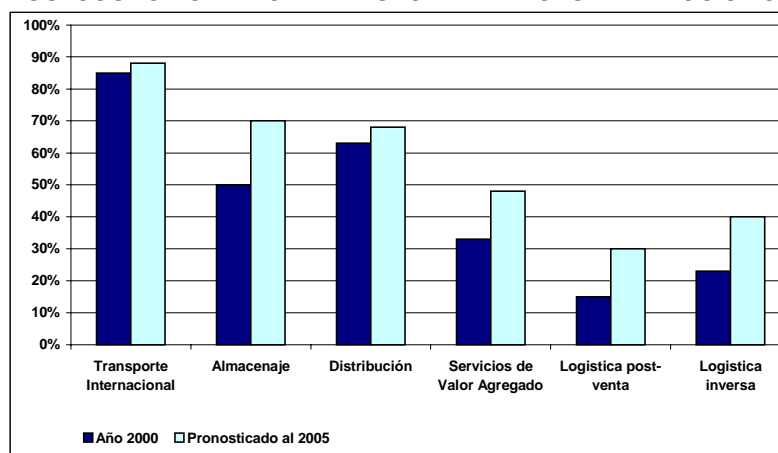
### I.B. Oportunidades y desafíos

Uno de los mayores impactos de la masificación de Internet y del comercio electrónico es la eliminación de intermediarios; sin embargo, aún se requiere que el cliente pague por su compra, que esta sea despachada e idealmente que alguien la asegure. Por tal motivo, el transporte, junto con los sistemas de pagos en línea y los seguros, son vitales para el comercio electrónico, lo que debiera generar nuevas posibilidades de negocios para estos sectores, en la medida que sus empresas se adapten a los requerimientos de un mercado que exige velocidad, calidad, información y versatilidad. (Daccach, 1999)

En el caso específico del transporte, es importante para quien promueve una venta por Internet, proveer el medio de transporte que más se acomode a la necesidad y presupuesto del cliente. Para las empresas especializadas del sector transporte, el panorama es atractivo ya que incluso se generan espacios para nuevos negocios, como lo muestra el Gráfico 1. Sin embargo, esto requiere una participación activa en la red y un servicio altamente calificado y tecnificado.

Gráfico 1

**ACTIVIDADES OPERACIONALES QUE SON O PUEDEN SER ENTREGADAS EN OUTSOURCING A LAS EMPRESAS DE TRANSPORTE Y LOGÍSTICA**



**Fuente:** KPMG Transportation and Distribution, Outsourcing Logistics –Statues, issues and trends in partnerships, 2001.

Estas exigencias para el sector del transporte, obligarán a la introducción sistemática de nuevas mejoras tecnológicas, asociadas a las telecomunicaciones y a la informática, lo que se ha llamado **telemática** (COTEC, 1998). Esta introducción sistemática, obliga a la innovación y la vigilancia tecnológica al interior de la empresa, de una forma mucho más activa que hasta ahora, ya que si bien siempre han sido importantes determinantes del futuro de las empresas, hoy en día es cada vez menor el espacio entre avances tecnológicos que revolucionan al mercado, y al mismo tiempo, es cada vez mayor la cantidad de empresas que pueden ser desplazadas, por su no adquisición o adquisición tardía.

### I.B.1. Innovación

Las teorías fundamentales de la antigua economía<sup>1</sup> estaban basadas en la optimización del proceso productivo, el trabajo y del capital financiero. Hoy en día, estas teorías son igualmente válidas, sin embargo, la innovación y el desarrollo intelectual, surgen como parte del capital y con igual importancia. (Hilbert, 2001)

Para alcanzar economías de escala y que la inversión en tecnología rinda los frutos esperados, es conveniente dominar al 100% la tecnología adquirida, no unas pocas funcionalidades. Más aún, hay que ser capaz de descubrir funcionalidades de los equipos, que los mismos prospectos de venta no detallan. Es aquí dónde se generarán las ventajas comparativas, no es la adquisición de la tecnología lo que diferencia una empresa de otra, sino en la utilización y nuevos usos que los empleados descubren en ella.

Lo importante no es qué tecnología tiene una empresa, sino lo que logra con ella.

### I.B.2. Vigilancia tecnológica

Es de suma importancia, para una empresa que desea participar en el mundo globalizado y gozar de sus beneficios, considerar la vigilancia tecnológica como una tarea fundamental del negocio, es decir estar atenta a los nuevos desarrollos existentes y determinar criteriosamente, cuando está en presencia de una tecnología importante que puede significar una amenaza o una oportunidad, dependiendo del momento de su adopción. Ésta, sin duda alguna, no es una tarea fácil, ni una que pueda externalizarse totalmente, ya que requiere de la participación de toda la organización.

Tampoco se debe caer en el extremo de tratar de estar siempre a la vanguardia, aunque pueda ser tentador desde el punto de vista de marketing, ya que no todas las tecnologías están totalmente probadas cuando se lanzan, muchas de ellas nunca llegan a convertirse en productos reales y mucho menos en estándares. Así mismo es importante determinar el punto de equilibrio entre tecnología de avanzada, su precio y el momento adecuado para su adquisición, ya que debido a la gran competencia existente, el precio de los productos tiende a bajar exponencialmente con el paso de los meses, lo que podría significar un importante ahorro. Sin embargo, en algunos casos su adquisición temprana podría significar ventajas competitivas interesantes para la empresa.

En la adquisición de tecnología hay que tratar de estar lo suficientemente adelante como para no perderse de algo interesante, pero lo suficientemente atrás como para no convertirse en conejillos de indias.

<sup>1</sup> En concordancia con el texto introductorio, el uso de la palabra "antigua economía" se utiliza para referenciar al esquema económico desarrollado antes de la masificación de Internet y de la globalización del conocimiento y su uso no tiene un sentido de obsolescencia.

## **II. Nuevos desafíos, nuevas herramientas**

---

### **II.A. Telemática y transporte**

La utilización de la telemática en el transporte, no sólo es un reto estratégico para aprovechar las ventajas de la desregulación de los mercados y apertura de las economías, sino que es una necesidad perentoria hoy en día para el control de rutas, la gestión del transporte público y el manejo eficiente de flotas. (Pérez, 2001)

Un uso adecuado y coordinado de la telemática en el transporte urbano, puede reducir los tiempos de desplazamiento y las distancias recorridas, a la vez que incrementa la seguridad, el confort y el conjunto de servicios que pueden ser ofrecidos a los usuarios y clientes, tal como se aprecia en el recuadro 1:

Recuadro 1

### PRINCIPALES ÁREAS DE IMPACTO DE LAS APLICACIONES TELEMÁTICAS, EN EL TRANSPORTE URBANO

IMPACTO POSITIVO EN	VEHÍCULOS PARTICULARES			TRANSPORTE PÚBLICO			MANEJO FLOTAS DE TRANSPORTE			AUTORIDAD GOBIERNO		MEDIO AMBIENTE		
	TIEMPO DE VIAJE	CONFORT	SEGURIDAD	TIEMPO DE VIAJE	COSTOS DE OPERACIÓN	CALIDAD DE SERVICIO	TIEMPO DE VIAJE	COSTOS DE OPERACIÓN	CALIDAD DE SERVICIO	SEGURIDAD	CALIDAD DE SERVICIO	SEGURIDAD	CALIDAD DEL AIRE	ENERGÍA
<b>APLICACIONES TELEMÁTICAS</b>														
<i>Información vial y de tráfico</i>														
VMS, (VARIABLE MESSAGE SIGN)	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	★	★	✓	✓
<i>Transporte público</i>														
LOCALIZACION DE VEHICULOS, GPS GIS				★	✓	★	★				★	★		
PRIORIDAD AL TRANSPORTE PUBLICO				★	✓	★					✓		✓	✓
INFORMACION AL PASAJERO				✓	✓	★	✓				★	★		
REGULACION DE FRECUENCIAS				★	✓	★	✓				★	★	✓	✓
<i>Pagos automáticos</i>														
TARJETAS INTELIGENTES PARA EL TRANSPORTE COLECTIVO				✓	✓	★	★				★	★		
PEAJES AUTOMATICOS URBANOS Y CONTROL DE ACCESO A ZONAS	★	✓		★		✓		★			★	✓		
CONTROL DE ESTACIONAMIENTOS, PAGO Y UBICACION DE ESPACIOS DISPONIBLES	★	★	✓	✓			✓				✓	✓	✓	✓
<i>Manejo eficiente de flotas</i>														
LOCALIZACION DE VEHICULOS, GPS GIS, SISTEMAS DE COMUNICACION MÓVIL							★	★	★	★		✓	✓	✓
<i>Asistencia al conductor</i>														
NIGHT VISION Y MAPAS DIGITALES	★	★	★				★	✓	✓	★		★		

✓ : IMPACTO IMPORTANTE

★ : GRAN IMPACTO

✓ : IMPACTO POSITIVO O DE Poca IMPORTANCIA

★ : IMPACTO IMPORTANTE

★ : GRAN IMPACTO

Fuente: Elaboración propia sobre un esquema de ITS/TRANSPORT Telematics Impact Assessment, 1995.

## II.B. ITS, Sistemas inteligentes de transporte

Los ITS (*intelligent transport system*) utilizan, procesan y manejan la información capturada por las distintas aplicaciones telemáticas que lo integran, de modo de implementar y manejar estrategias que permitan dotar de mayor seguridad, incrementar el nivel de servicio y capacidad, reducir el tiempo de viaje y aumentar la productividad de un sistema de transporte.

Los ITS pueden ser divididos en cuatro áreas (USDOT, 2001):

1. ITS metropolitanos o urbanos
2. ITS no urbanos
3. Iniciativas para vehículos inteligentes, IVI (*intelligent vehicle initiative*)
4. Operaciones de vehículos comerciales, CVO (*commercial vehicles operations*)

Los primeros ITS se remontan a la década del 50, siendo Evanston y Chicago una de las primeras ciudades en implementar un sistema relativamente complejo, aunque distaba bastante de lo que hoy entendemos por "inteligente"<sup>2</sup>, el sistema operaba un sistema hidráulico automático que separaba y variaba físicamente el número de pistas con determinado sentido de tránsito según las horas, en la autopista "Lake Shore Drive", que unía las ciudades de Evanston y Chicago, en los EE.UU. (Alvarez, 1999)

<sup>2</sup> El uso de la palabra inteligente no debe confundir al lector, se trata de sistemas computacionales que han sido diseñados e implementados para actuar de determinada manera ante determinados impulsos, por lo que su inteligencia se aplica sólo a la posibilidad de procesar, evaluar y generar soluciones factibles de un conjunto previamente programado por los ingenieros y desarrolladores.

En 1968, se daban a conocer los resultados de investigaciones sobre medios óptimos especiales que podrían utilizarse en la señalización de las vías. Se trataba de señales "teleópticas" u "holográficas", formas no materiales de información para el conductor, pues se trataba de proyecciones en la atmósfera, enfrentando a vehículos en movimiento, mediante determinado tipo de ondas. (Alvarez, 1999)

A mediados de los años ochenta se volvió a este tema, cuando la electrónica comenzó a generar nuevas aplicaciones a un bajo costo, mientras la congestión de tránsito, la tasa de accidentes y la contaminación ambiental seguían creciendo independientemente de la construcción de nuevas autopistas, las cuales no solamente no solucionaban el problema, sino que lo acrecentaban.

Comenzó entonces la expansión de los ITS, principalmente en Estados Unidos, Japón y la Unión Europea, siempre bajo el mismo esquema, el de alianzas estratégicas entre el sector público, privado y académico.

**Recuadro 2**

**PRINCIPALES APLICACIONES ITS Y RESPONSABLES DE SU IMPLEMENTACIÓN**

<b>Aplicación ITS</b>	<b>Principal tomador de decisiones o responsables de su implementación</b>
Manejo y control del tráfico interurbano	Gobierno, autoridades de autopistas y concesionarios de autopistas licitadas
Peajes electrónicos	Gobierno, autoridades y concesionarios de autopistas, puentes o túneles licitados
Manejo y control del tráfico urbano	Autoridades locales con soporte del gobierno central
Identificación electrónica de vehículos	Autoridades, concesionarios y privados que lo requieran
Monitoreo de velocidad y tráfico	Autoridades y policía
Sistemas de información al pasajero	Operadores de buses y autoridades del transporte colectivo
Tarjetas de pago	Operadores de buses y autoridades del transporte colectivo
Sistemas de información al conductor, incluye VMS, GPS	Operadores de buses y flotas, vehículos particulares, autoridades del transporte colectivo y gobierno
Aplicaciones de manejo eficiente de flotas y cargas	Operadores de flotas de camiones o de transporte de carga, operadores multimodales
Aplicaciones para la seguridad de las vías	Gobierno, autoridades de autopistas y concesionarios de autopistas licitadas

**Fuente:** Miles John y Perrett, Ken (1997)

### **II.B.1. Información vial y de tráfico**

La señalización vial a menudo puede entregar información redundante, contradictoria o a destiempo. Los sistemas telemáticos VMS (*variable message sign*) señales de mensajes variables apuntan a corregir esta situación, permitiendo que en un mismo panel sea desplegada información de interés, la cual es actualizada remotamente desde una central de operaciones, la que recoge y

procesa los datos de campo que capturan los sensores instalados en las arterias. El objetivo de estos sistemas es suministrar información relevante a los usuarios de las vías, de modo que estos puedan elegir la mejor opción de ruta. Estudios europeos han estimado que estas aplicaciones, permiten la reducción de las demoras en un 20%. (McDonald, 1995)

Los sensores viales también tienen un impacto positivo en la seguridad de las vías, por ejemplo en algunas ciudades de Europa que ya utilizan estos sistemas, se ha logrado detectar un 93% de los accidentes ocurridos y reducir la tasa de falsas alarmas a un 8%. Estos sistemas conectados con el servicio de llamadas de emergencia, permiten localizar el sitio del siniestro (utilizando GPS) pudiendo direccionar en forma más rápida los equipos de emergencia, reduciendo el tiempo de respuesta en un 43% e incrementando la tasa de sobrevivencia de un 7 a un 12%. (McDonald, 1995)

En Japón, la Universidad Keio, está desarrollando proyectos basados en el nuevo protocolo de Internet (Ipv6), el cual permite acceso en movimiento a Internet. Este hecho está siendo probado en la ciudad de Yokohama, ubicada en las cercanías de Tokio, donde un número aproximado de 300 vehículos de distintos tipos: taxis, camiones y buses, están conectados a Internet en forma permanente, de modo que los usuarios pueden consultar una serie de variables relacionadas con las condiciones de tránsito, velocidad de los vehículos y posibles atochamientos en la ruta, accediendo a sitios web. (Interating, 2001)

## II.B.2. Transporte público

La congestión vehicular, la polución del aire, así como la ausencia de un control coordinado de estacionamientos, son problemas de cada día en nuestras ciudades. Debido a la imposibilidad de rediseñar las ciudades y de reducir el parque automotriz, gran parte de los esfuerzos de las autoridades urbanas se centra en incentivar el uso del transporte público por sobre los vehículos particulares. Para ello se requiere garantizar la movilidad mediante un sistema de transporte público de calidad, con un modelo tarifario económicamente atractivo, conseguir un equilibrio entre los diferentes medios de transporte público; garantizando transbordos sencillos y con sistemas integrados de pago y asegurar un horario preestablecido o al menos una frecuencia regular adaptando la flota a la demanda de transporte existente en cada período.

Existen sistemas de ayuda a la explotación del transporte público (aplicación ITS) que, utilizando soluciones telemáticas, permiten optimizar el uso tanto de la flota de buses como de toda la red de transporte. Ya se ha implementando en algunas ciudades como es el caso de Glasgow en el Reino Unido, Munich en Alemania y San Francisco en Estados Unidos, por citar algunos ejemplos. En las dos primeras fueron las autoridades del transporte quienes invirtieron en este tipo de soluciones, como una forma de hacer más eficiente el transporte público. En el caso de San Francisco fue una empresa privada la que se ha interesado en el tema, al aumentar la demanda de los usuarios por servicios de transporte colectivo de calidad.

En el caso de Munich, se ha implementado un sistema de localización automática de vehículos vía GPS, de modo que el operador de la flota puede controlar los tiempos y modificar la frecuencia cuando ocurre un imprevisto. El sistema implementado, permite entregar información al pasajero actualizada sobre los tiempos de viajes y arribos a cada paradero; esta información es desplegada tanto en kioscos interactivos o electrónicos (*electronic kiosk*), donde se pueden consultar las rutas y adquirir los pasajes, como en las mismas paradas del autobús, lo que se conoce como información de viaje o *travel information*.

En Glasgow en cambio, se implementó un sistema de información basado en **tags** de radiofrecuencia, debido a que existen más de noventa operadores de buses, lo que obligaba a buscar una solución estándar y a bajo costo. Para lo cual se agregó un tag de radiofrecuencia en

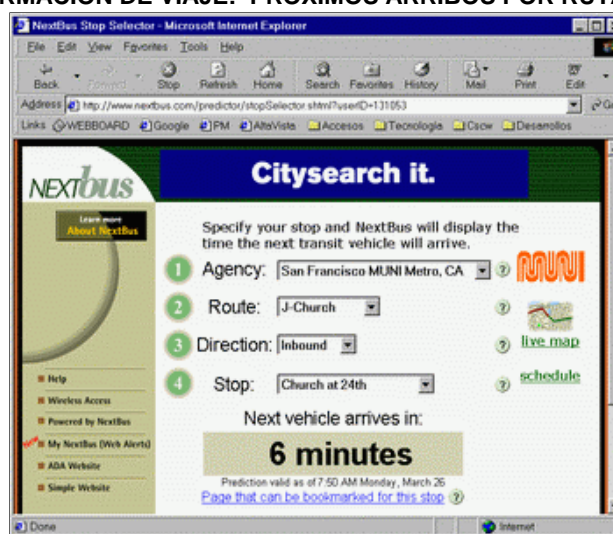
cada bus, a un costo aproximado de US\$ 65 por máquina, el cual es leído en sesenta puntos preestablecidos, enviando las lecturas, a un centro remoto, donde se procesan y se evalúan las frecuencias de recorridos. (Scrase, 1998)

La evaluación de los usuarios fue muy positiva en ambas ciudades (48% y 77% respectivamente), indicándose que la entrega de información les permitió hacer un mejor uso de su tiempo y ser más tolerantes a las demoras eventuales que pudieran ocurrir con el servicio, así por ejemplo, ante una demora de entre 5 y 15 minutos, el 56% de los usuarios, declaró estar dispuesto a esperar el transporte público, antes de cambiar de modo de transporte. (Scrase, 1998)

En San Francisco, Estados Unidos, el sistema fue implementado por una empresa privada NextBus, quienes implementaron el sistema con la idea de eliminar la incertidumbre en el transporte público al otorgar a los viajeros la posibilidad de saber cuánto tiempo tardará en llegar el próximo bus a un paradero específico. De esta forma se mejoró la tasa de satisfacción de los usuario, ya que por ejemplo, los pasajeros estuvieron menos expuestos a la intemperie y a los criminales, entregándoseles la información sobre las llegadas a cada paradero precisas al minuto, además de información respecto al número de pasajeros en cada autobús a los potenciales pasajeros.

NextBus decidió financiar el equipamiento necesario para realizar la prueba en una de las líneas de mayor complejidad operacional de San Francisco, el resultado fue tan favorable que sus soluciones ahora están siendo adoptadas por distintas líneas del transporte público de dicha ciudad y ya en otras partes del mundo se han interesado en la tecnología, empezando por Nottingham en Gran Bretaña. (Pisani, 2000)

**Ilustración 1**  
**INFORMACION DE VIAJE: PRÓXIMOS ARRIBOS POR RUTA**



Fuente: NextBus, <http://www.nextbus.com>

El sistema sigue la ubicación de cada vehículo mediante GPS y prevé su velocidad de desplazamiento gracias a programas de modelización del tráfico. Dicha información es enviada por radio a pequeños aparatos que pueden ser ubicados en las paradas de los buses, así como en los centros comerciales más importantes, lo que se ha llamado información de viaje o travel information. Los datos también pueden ser transmitidos a un biper y están disponibles en Internet, lo cual es su principal ventaja frente a otras aplicaciones. En caso de imprevistos en la ruta, Nextbus transmite advertencias sobre el retraso o interrupciones en el servicio. La cantidad de



pasajeros y asientos disponibles se obtiene al contabilizar la cantidad de pasajeros que suben y bajan del autobús, siendo la capacidad un dato conocido.

#### **a) Sistemas de pago en el transporte público**

Resulta particularmente importante para el transporte colectivo generar mecanismos que faciliten y hagan más transparente el pago de tarifas, así como otorgar mayor seguridad al proceso de recaudación de pasajes. Con el desarrollo actual de la tecnología, principalmente de las tarjetas de prepago, es posible hacer esto y también realizar transbordos sin tener que comprar boletos adicionales, repartiendo predeterminadamente los ingresos entre los distintos operadores.

El operador con un adecuado manejo de la información contenida en las tarjetas, puede gestionar de mejor forma su flota, reforzándola en las horas y tramos de mayor demanda, basándose en información de primera fuente. El uso de las tarjetas de prepago se está imponiendo en varias ciudades, debido a que son cómodas para el usuario, son casi infalsificables, pueden durar hasta cuatro años y permiten su utilización como tarjetas de débito para pagar otros servicios de importe menor, por lo que se les ha llamado "monedero electrónico".

Abundan los ejemplos de su adopción, como es el caso del Ministerio de Transporte de Finlandia que en 1995, logró establecer un sistema nacional de pago de transporte colectivo, utilizando una tarjeta única, la cual puede operar en cualquiera de los 5 000 buses que integran el sistema nacional de transporte colectivo, formado por 400 empresas operadoras privadas, actualmente trabajan en desarrollar un sistema que no esté atado a un determinado equipamiento o proveedor, de modo de conseguir un gran sistema de pago para toda Europa.

En América Latina ya existen algunas propuestas de iniciativas de este tipo, como son los casos de Colombia, Costa Rica, Chile y Honduras.

#### **Alternativas existentes en tarjetas de prepago:**

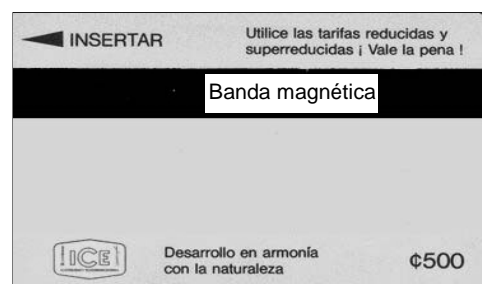
Existen distintas alternativas y la elección debe hacerse según sean las necesidades puntuales que se desean cubrir. Debido a que las diferencias económicas entre una implementación y otra, no son tan onerosas, es importante que el factor precio no sea la única variable de elección, ya que podría adquirirse una tecnología muy conveniente pero obsoleta, lo que impediría un mejoramiento o **upgrade** posterior.

##### **(i) Tarjetas con banda magnética**

Su funcionamiento se basa en una cinta magnética de grabación, en la cual se inserta determinada información que las identifica, como es el caso de las tarjetas de instituciones financieras. La lectura o escritura de la banda magnética es realizada mediante un lector que posee un cabezal similar a los de una grabadora.

Para habilitar su uso en el pago de pasajes, se podría implementar un sistema similar al de las tarjetas de crédito o débito, pero que permitiese el cargo de montos menores, ya fuera desde una cuenta bancaria o cargando previamente un monto en la tarjeta (tarjeta de prepago).

**Ilustración 2**  
**TARJETAS CON BANDA MAGNÉTICA**



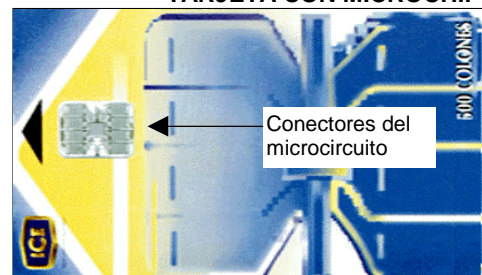
Fuente: <http://icetel.ice.go.cr/publicos/Coleccion/>  
(agosto, 2001)

*(ii) Tarjetas con microchips o “inteligentes”*

Las tarjetas con microchips almacenan mayor cantidad de información y pueden ser programables, por lo que también se les llama tarjetas inteligentes o **smartcards**.

En estas tarjetas es posible contener datos “sólo lectura” o también “lectura/escritura”. Estas tarjetas son accedidas mediante un conjunto de conectores que deben tocar los contactos de la tarjeta. Las compañías de telefonía ya las utilizan para sus tarjetas de prepago.

**Ilustración 3**  
**TARJETA CON MICROCHIPS**



Fuente: <http://icetel.ice.go.cr/publicos/Coleccion/>  
(agosto, 2001)

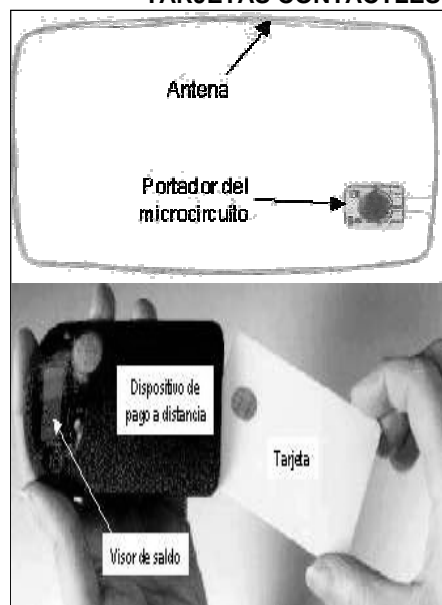
*(iii) Tarjetas de aproximación o contactless (sin contacto)*

También poseen un microchip integrado capaz de almacenar datos o programas. La ventaja es que no necesitan contacto con un cabezal magnético o con conectores y por lo tanto, permite mayor rapidez en la transacción al no requerir su inserción o desplazamiento a través de ranuras.

En lugar de ello, la tarjeta contactless posee una espira de alambre o antena a través de la cual recibe y envía información en forma de ondas de radiofrecuencia al equipo validador, sin necesitar fuente de poder propia (pila eléctrica) ya que utiliza la misma energía que recibe para enviar una respuesta. Esta capacidad de la tarjeta sin contacto permite que los equipos no necesiten aberturas o mecanismos de lectura con roce o contacto, disminuyendo la mantención de los equipos validadores y prolongando la vida útil de las tarjetas. (Lusangar, 1999)

Ilustración 4

**TARJETAS CONTACTLESS**



Fuente: Portal del Transporte, 1999.

### II.B.3. Pagos automáticos

#### a) Telepeajes

Un cobrador manual puede atender en promedio 250 vehículos por hora, sin embargo esta tasa de atención no parece ser suficiente para las autopistas urbanas o para el cobro de vías concesionadas, ya que la disminución de velocidad y detención del vehículo para el pago va en contra del aumento en la velocidad de circulación y la fluidez del tránsito que pretenden dichas medidas.

El telepeaje en cambio, que utiliza tag de radiofrecuencia, debiera obtener una tasa de 2 000 vehículos/hora por pista, una vez que el sistema se encuentre totalmente operativo y sea aceptado y bien utilizado por los usuarios, lo que permite un cobro expedito sin necesidad de que los vehículos reduzcan su velocidad al pasar por el telepeaje.

#### *Funcionamiento de los Telepeajes*

El tag es colocado al interior de un autoadhesivo que se ubica adecuadamente en el parabrisas de un vehículo.

En él se aloja un chip, en el que se almacenan los datos que identifican únicamente al usuario o al vehículo, dicho chip no precisa ningún tipo de alimentación externa ni mantenimiento, ya que se activa al pasar por el detector de tarjetas tag, momento en que envía a éste, su código único para su procesamiento, ya sea cargando la tarifa que corresponda y/o la apertura de la barrera de asociada, sin necesidad de detención.

**Ilustración 5**  
**TAG UTILIZADO EN TELEPEAJE**

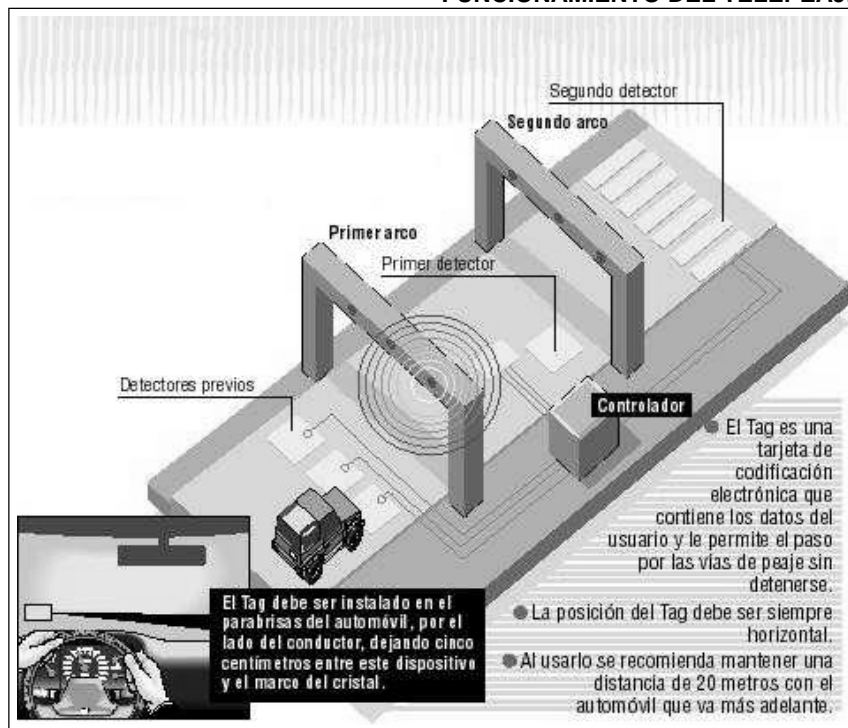


Fuente: SICE, <http://www.sice.es/>

El tag puede ser leído desde una distancia de hasta 5 mts. de la entrada y/o salida del acceso por un procedimiento de radio frecuencia (2,45 GHz), totalmente insensible a interferencias, tanto atmosféricas como ambientales o magnéticas.

El detector de tags, transfiere la información a un computador central, el cual almacena los datos y ejecuta las órdenes preestablecidas para esa tarjeta.

**Ilustración 6**  
**FUNCIONAMIENTO DEL TELEPEAJE**



Fuente: Diario La Tercera Digital, Pago Expedito, Infografía, Marcelo Duhalde. 24/08/2000

Se estima que la inversión puede ser recuperada en aproximadamente seis años, por la disminución de costos en comparación con el sistema de cobro manual. Su uso se ha vuelto muy popular en los países desarrollados, por ejemplo en Trondheim, Noruega esta operando un sistema que controla y cobra por el acceso al área céntrica, siendo utilizado por más de 75 000 vehículos. En América Latina, paulatinamente se van incorporando, por lo general asociadas a los procesos de concesionamiento de obras viales.

### b) Control de estacionamientos

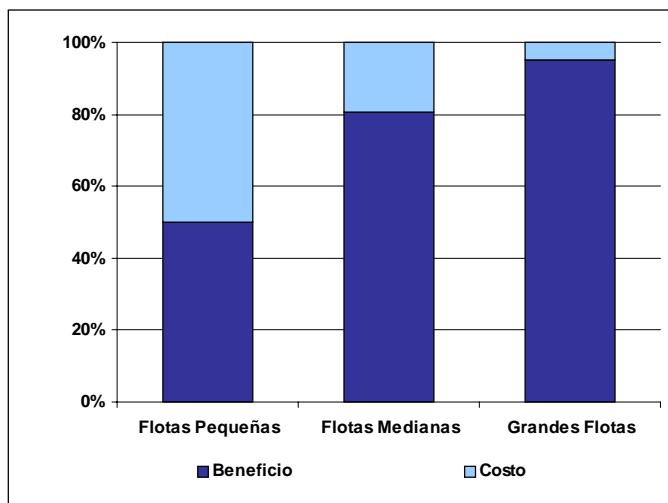
Haciendo uso de la tecnología **VMS**, es posible informar a los automovilistas sobre la existencia de estacionamientos disponibles así como su ubicación exacta, de modo de no entorpecer el flujo de tránsito en las vías de la ciudad, al buscar estacionamiento. En París por ejemplo, fueron instalados 350 VMS, obteniéndose un incremento en la velocidad promedio de un 20%. Similares resultados se obtuvieron en Amsterdam.

El pago del estacionamiento puede ser realizado a través de un monedero electrónico que permita además el pago en el transporte público de la ciudad, como es el caso de Hong Kong, donde el número de tarjetas en circulación asciende a los seis millones y se usan, no sólo para viajar en tren, tranvía, bus o ferry, sino también para el pago por estacionamientos de automóviles y en algunas máquinas expendedoras de todo tipo.

### c) Procesos administrativos para vehículos comerciales (CVAP)

Servicio que permite a las compañías de camiones y buses, pagar e informar electrónicamente cargos por kilometraje e informar las condiciones en que éste se ha llevado a cabo, velocidad, datos del viaje, conducción y datos del vehículo y chofer. Tiene como principal objetivo disminuir los trámites que deben realizar los conductores en la vía, de modo de aumentar su productividad. El impacto de esta tecnología basada en **EDI** (*electronic data interchange*) tiene como principales beneficiarios las medianas y grandes flotas por las economías de escala que logran, tal como se observa en el gráfico 2, en el caso de las flotas de transporte atomizadas; es decir, entre uno y diez camiones, sólo se logra recuperar la inversión realizada en CVAP.

Gráfico 2  
CVAP, ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS, EE.UU. 1996



**Fuente:** Encuesta CVAP, ATA, Foundation, Federal Highway Administration U.S. Department (1996), sobre la base de 700 respuestas. **Nota:** Flotas pequeñas: 1 a 10 unidades; Flotas medianas: 11 a 99 unidades; Grandes flotas: más de 100.

## II.B.4. Asistencia al conductor

En este ámbito de acción de la telemática, el objetivo no es optimizar el trazado o apoyar la gestión de flotas, sino que principalmente posibilitar una conducción más fácil y segura. Para los usuarios, es mucho más importante incorporar tecnología a bordo que les provea de mayor seguridad que poder enviar un *email* desde su automóvil. Tal como ocurrió a finales de los ochenta con la incorporación de teléfonos móviles en los automóviles, cuando su incorporación fue por motivos de seguridad más que por comodidad.(Aylward, 2001)

Así no son pocos los esfuerzos de las casas fabricantes de automóviles, en dotar a los conductores de nuevos dispositivos que hagan más placentero y seguro sus viajes.

A continuación se mencionan adelantos que incorporan algunos prototipos e incluso algunas series de vehículos de lujo ya disponibles en el mercado a comienzos del siglo XXI. Adelantos que sin duda, se irán traspasando al resto de los vehículos en los próximos años, tal como fueron los frenos ABS y los *Airbag* a finales de los años noventa.

### a) Piloto automático

Mantener la distancia entre vehículos, adaptar la velocidad a la densidad del tráfico de la carretera o simplemente seguir en todo momento su trazado, son tres acciones que pueden ya realizar algunos vehículos. Mediante un radar colocado en la parte frontal del vehículo, se mide la distancia, posición y velocidad respecto al móvil que lo antecede. Cuando se detecta que disminuye la distancia entre ambos, el sistema interrumpe la aceleración o, si es necesario, acciona los frenos. Una cámara de video en el parabrisas va observando el trazado de la carretera y calcula la línea ideal que deberán trazar las ruedas. Al mismo tiempo verifica la posición del conductor, para evitar que éste se quede dormido. Todos estos datos se traducen en impulsos de dirección que el conductor puede en todo momento corregir. De igual forma estos sistemas apoyan el proceso de estacionado del vehículo. (López, 1999)

### b) Un mapa siempre a mano y actualizado

Hoy en día ya están disponibles los GPS para automóviles, exteriormente son como un radiocassette normal al que se le ha añadido una pantalla de cristal líquido. Una vez que se ha seleccionado el destino, el computador establece la mejor ruta a seguir de acuerdo con los datos (mapas) almacenados en un CD-ROM y las señales que emiten los satélites GPS. El sistema guía al usuario por medio de pictogramas gráficos que aparecen en la pantalla.

Mediante este sistema, en caso de emergencia o falla mecánica, basta con apretar un botón para que el llamado de auxilio se genere a una central de ayuda, a través de las ondas que emite el receptor GPS, la ayuda puede localizar en su panel al móvil dañado.

**Ilustración 7**  
**GPS EN AUTOMOVIL**



**Fuente:** Revista Tráfico  
<http://www.dgt.es/revista/19990910/inf.html>

### c) Night vision

Una de las innovaciones más importantes en este campo es la "Night Vision" (visión nocturna). Utilizando rayos infrarrojos, se genera una imagen según el calor emitido por las personas, animales o vehículos en movimiento, en un campo de visión de 500 metros.

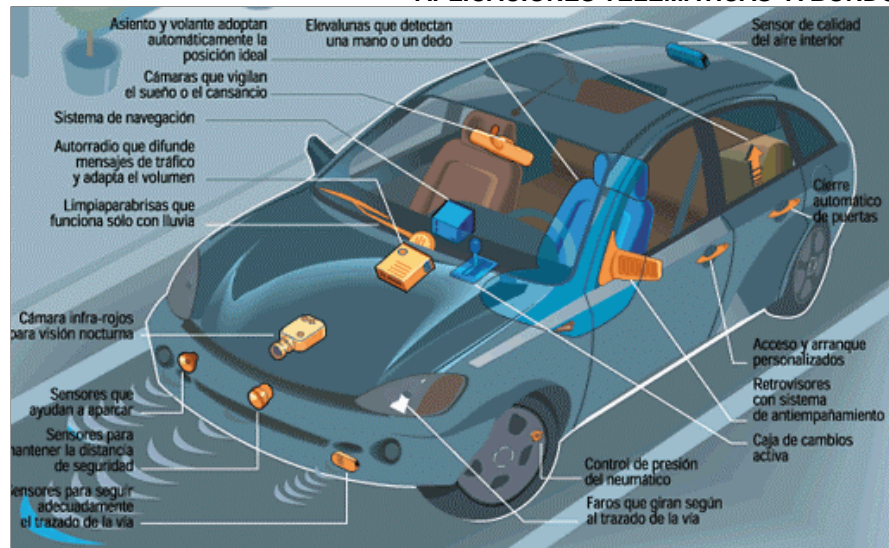
Ilustración 8  
NIGHT VISION



Fuente: Revista Tráfico,  
<http://www.dgt.es/revista/19990910/inf.html>

La imagen se parece al negativo de una fotografía en blanco y negro (los objetos calientes aparecen en blanco y los fríos, en negro) y se proyecta en el parabrisas a la altura de la vista, sin entorpecer la visibilidad y sin que el conductor tenga que cambiar la mirada o retirarla de la carretera. Así, el conductor es capaz de ver a un peatón o a un animal, ocultos por algún objeto o lejos del alcance de las luces.

Ilustración 9  
APLICACIONES TELEMÁTICAS A BORDO



Fuente: Revista Tráfico, <http://www.dgt.es/revista/19990910/inf.html>

## II.C. Gestión y seguimiento de flotas

La globalización de los mercados y la conectividad global que aporta Internet, no solamente han aumentado la competencia entre las empresas productoras de bienes, sino también entre las proveedoras de servicios, como es el caso del transporte. Esto, junto con la creciente informatización en las empresas, ha estructurado un cambio importante en la relación comercial entre el dueño de la carga y el transportista, ya que hoy en día, ambos necesitan ejercer un mayor control sobre el servicio y los costos asociados, si quieren realmente mantenerse competitivos.

De esta forma, desde el punto de vista del dueño de la carga, el transporte ya no puede ser visto como un componente de la cadena logística que funciona como caja negra. Muy por el contrario, el transporte debe recibir y suministrar información fluida a los otros eslabones de la cadena, para mejorar sus tiempos y productividad, de modo de obtener un producto de calidad y competitivo globalmente. (Pérez, 2001)

El transportista por su parte, frecuentemente administra una flota cada vez más compleja y costosa, lo que le obliga a realizar una gestión eficiente y efectiva sobre ella, de forma tal que asegure un uso adecuado e intensivo de sus vehículos, maximizando el beneficio. Dentro de este esquema el papel de la tecnología y en especial el de las comunicaciones móviles de datos, va adquiriendo un rol protagónico al interior de las empresas de transporte.

### II.C.1. Comunicaciones móviles de datos

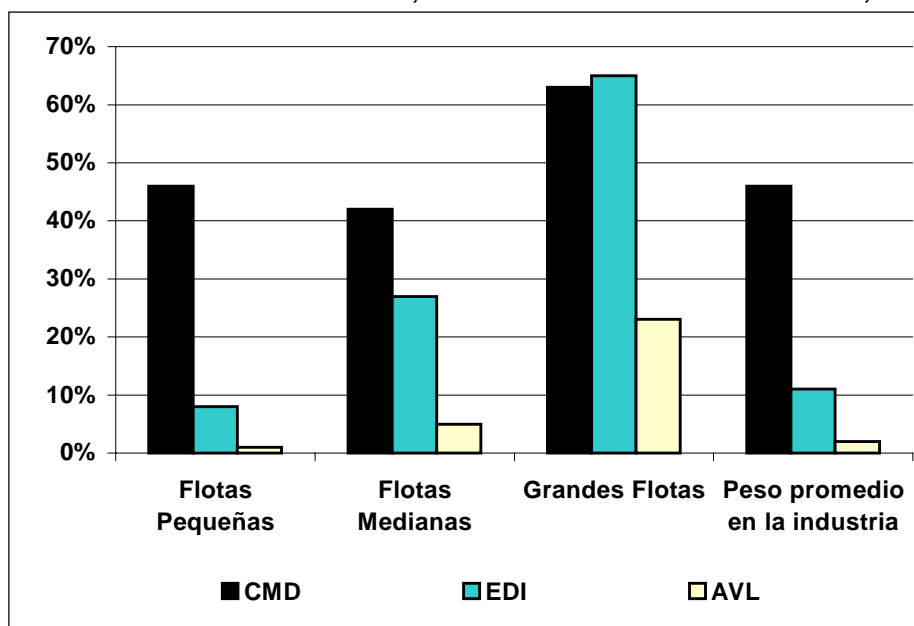
Las comunicaciones móviles de datos resultan de la fusión de las telecomunicaciones con la informática, o telemática como a veces se llama a este conjunto. Estas pueden aumentar la rentabilidad y la calidad de los servicios de transporte y como consecuencia directa, mejoran y facilitan el intercambio de información entre la empresa de transporte y sus clientes, creándose un círculo virtuoso, en el que ambos, cliente y proveedor, pueden optimizar sus procesos al reducir los tiempos muertos por imprevistos. Esta optimización mutua, tiende a crear un lazo comercial mucho más permanente entre el dueño de la carga y el transportista, que va más allá de una tarifa conveniente o un servicio de calidad, ya que las ganancias de una optimización mutua de procesos (bajo el esquema de **just in time**, por ejemplo) podrían cubrir un sobreprecio inicial por la incorporación de la tecnología.

En Estados Unidos, como en otros países desarrollados, es creciente la incorporación de tecnología en las empresas de transporte, tal como lo muestra el siguiente gráfico.



Gráfico 3

## USO DE TECNOLOGÍAS MÓVILES, EN FLOTAS DE CAMIONES DE EE.UU., 1996



**Fuente:** ATA Foundation, Federal Highway Administration U.S. Department of Transportation (1996). **Nota:** estudio realizado sobre la base de 700 respuestas. Flotas pequeñas: 1 a 10 unidades; Flotas medianas: 11 a 99 unidades; Grandes flotas: más de 100; Peso promedio: Peso relativo por número de camiones operando en Estados Unidos

De acuerdo con el gráfico 3, puede observarse que en 1996, sobre el 40% de las empresas utilizaban Comunicaciones Móviles de Datos (CMD) en contraposición con la Localización Automática de Vehículos (AVL, por sus siglas en inglés) que no sobrepasaban el 2%. A pesar de que ambas tecnologías están muy relacionadas y se potencian mutuamente, la proliferación de aplicaciones AVL es posterior a esa fecha, una vez que el gobierno de Estados Unidos, declaró que derogaría en forma paulatina la accesibilidad selectiva (SA, *selective availability*) para los GPS de uso civil y comercial, la cual quedó totalmente deshabilitada el 1 de mayo de 2000. (USDOT,2001) La SA introducía por razones de seguridad nacional, errores en las mediciones captadas por los aparatos civiles y de uso comercial. Posterior a esta decisión comenzó el auge de los desarrollos AVL y un continuo descenso en el valor de los equipamientos.

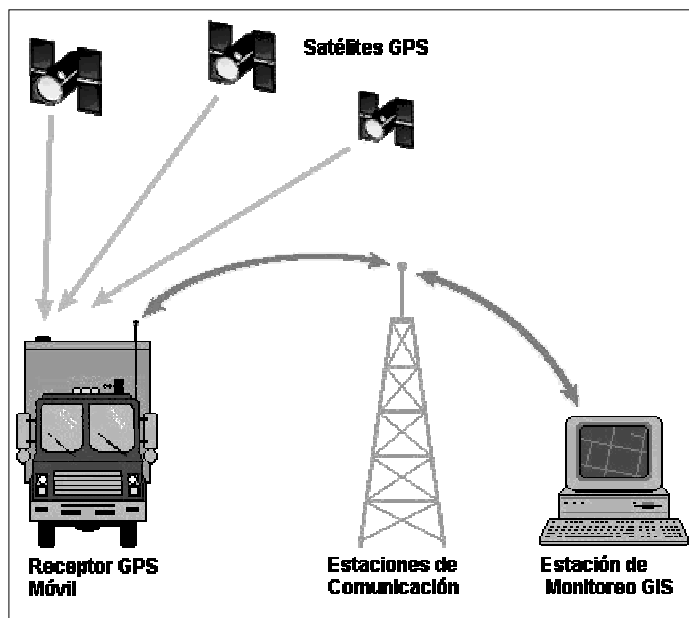
Durante muchos años se han hecho grandes esfuerzos por introducir estándares para el intercambio electrónico de datos (EDI, por sus siglas en inglés) para mejorar el manejo de información al interior de las empresas, principalmente productoras, el transporte al formar parte de la cadena logística de estas empresas, también ha debido incorporarlo, por lo que no resulta extraño su alta penetración en las medianas y grandes empresas norteamericanas.

#### a) Tecnologías actualmente en uso

Las alternativas tecnológicas para el seguimiento y control de flotas, son variadas y dependen de la naturaleza del negocio en el que se participa, del tamaño de la empresa y de cuán necesario sea hacer gestión en tiempo real de la flota. El objetivo de las comunicaciones móviles de datos, es monitorear la ruta que está siguiendo cada vehículo de la flota, de modo de ejercer un mayor control y gestión sobre ella, individualizando y analizando el desplazamiento de cada móvil, la hora, ubicación y duración de algún evento programado previamente, los que van desde la velocidad y ruta seguida, la apertura del compartimento de carga hasta chequear el estado mecánico del vehículo o las condiciones de temperatura y humedad de la carga.

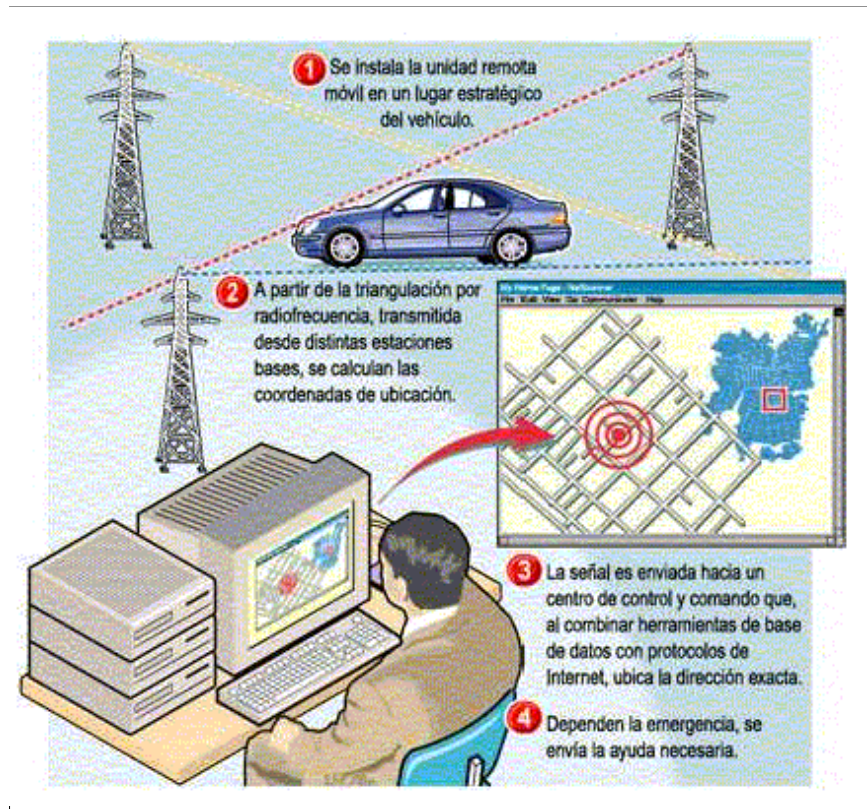
La gran mayoría de las soluciones implementadas, utilizan un receptor GPS (*global positioning system*), para determinar la posición exacta del móvil que se encuentra en movimiento. Las diferencias en estos casos, surgen sólo en la forma y periodicidad con que el móvil transmite los datos a la central de monitoreo.

Ilustración 10  
FUNCIONAMIENTO GPS-AVL



Fuente: Tastest, 2001. <http://www.gps.cl>

Una alternativa al uso de GPS, es el rastreo radial de vehículos (RRFID), utilizando ondas de radio de espectro expandido (*spread spectrum*), que puede ser una solución viable y a más bajo costo que el GPS, aunque requiere de una red de antenas dispuestas convenientemente, lo que lo hace especialmente aplicable para el **tracking**, ya sea del transporte público o flotas de ruta fija, dentro del área de cobertura que permiten las antenas.

**FUNCIONAMIENTO RASTREO POR RADIOFRECUENCIA -AVL**

Fuente: Diario Las Últimas Noticias, Infografía. 04/07/2001

### b) Comparación de tecnologías

Ambas alternativas utilizan la triangulación geométrica, la cual permite determinar la posición exacta de un cuerpo si se tiene un sistema de coordenadas adecuado y con distancias conocidas. En el caso de los GPS el sistema de coordenadas se consigue a través de tres satélites, cuya ubicación es conocida en cada momento. En el caso de la radiofrecuencia en cambio, el sistema de coordenadas lo constituyen un conjunto de antenas, ubicadas convenientemente y de ubicación también conocida.

El resto del proceso es equivalente, ambos utilizan un receptor que se ubica en el móvil, utilizan algún medio para comunicación para transmitir sus coordenadas a la estación de monitoreo donde en ambos casos, los datos son procesados y visualizados sobre un mapa digital GIS.

Las diferencias radican en la disponibilidad del servicio, los servicios GPS están disponibles en cualquier punto del planeta, en cambio la ubicación por radiofrecuencia se restringe al área de cobertura que permiten sus antenas, sin embargo permite la ubicación de vehículos en subterráneos o al interior de construcciones, donde los sistemas GPS no funcionan, ya que requieren de un acceso de cielo libre, es decir que no hayan obstáculos de consideración en la recepción de la señal. El costo del sistema como de transmisión, podrían ser factores de importancia, pero la decisión entre una alternativa y otra, debiera fundamentarse en el ámbito donde se desarrolla la flota que se desea controlar, de esta forma la ubicación por radiofrecuencia es una buena solución para flotas urbanas de ruta fija, mientras que los GPS son la solución para el monitoreo de flotas de rutas aleatorias, en zonas rurales o para el monitoreo de flotas de carga a nivel nacional e internacional.

**c) Sistemas AVL (*automatic vehicle location*)**

Los AVL o localización automática de vehículos como se llama a este tipo de sistemas telemáticos, poseen como componentes tecnológicos básicos :

1. Sistemas de posicionamiento GPS o radiofrecuencia .
2. Un mecanismo de comunicación móvil de datos
3. Estación de Monitoreo GIS

**d) Alternativas de sistemas de comunicación móvil de datos****(i) *Dispositivos pasivos sin comunicación***

Su funcionamiento es muy similar a las cajas negras de los aviones. Se instalan adecuadamente al vehículo y almacenan cada un cierto intervalo de tiempo programable (desde segundos a minutos) la ubicación exacta (latitud, longitud y altura), rumbo y velocidad del vehículo, indicando la fecha y hora del registro. Estos datos son analizados posteriormente en la central cuando el vehículo regresa y deben ser descargados directamente desde el dispositivo, ya que éste no se comunica de ninguna forma con la central de control, lo que impide una gestión en tiempo real de la flota y constituye más bien un control “*post-mortem*”.

**(ii) *Comunicación vía ondas de radio***

Esta implementación efectúa la transmisión de datos a la central, cada ciertos intervalos de tiempo pre-programados, según sean las necesidades de gestión de la flota, por ejemplo, un intervalo típico podría ser actualizar la posición del móvil cada 5 minutos. Cabe destacar que esta comunicación la efectúa directamente el equipo sin intervención alguna del conductor y es recibida directamente por la aplicación que controla al móvil sin ninguna intervención humana.

La implementación de una red radial, tiene un costo por mensaje bajo, pero requiere de la implementación de una red adecuada de antenas que permita el acceso a la comunicación, lo cual puede resultar bastante complicado en algunos sectores urbanos, ya que los edificios pueden impedir la recepción adecuada de la onda.

**(iii) *Comunicación vía telefonía móvil celular***

Esta implementación, al igual que la comunicación a través de ondas radiales, efectúa la transmisión de datos a la central en un intervalo preconcebido, sin intervención humana entre las partes.

La comunicación de datos utilizando la red de telefonía celular, tiene como principal desventaja el costo directo por transmisión, ya que es equivalente a realizar una llamada por un teléfono móvil celular, pero tiene la gran ventaja de que en zonas urbanas, no necesita mayor infraestructura que la que provee el operador de telefonía.

**(iv) *Comunicación satelital***

El dispositivo ubicado en el vehículo transmite la información a una red de 36 satélites y de allí a una estación terrestre, que se encarga de hacer llegar la información hasta la central de control. Si bien su costo de implementación es alto, el costo total por el servicio de transmisión, es relativamente bajo, considerando que permite una cobertura del 100 por ciento en cualquier lugar de la tierra.

(v) *Comunicación Wireless (acceso IP inalámbrico o wireless IP)*

Actualmente, algunas compañías ya están utilizando la tecnología WAP (*wireless application protocol*) o protocolo de aplicaciones inalámbricas, para la comunicación de datos. Esta tecnología permite acceder a los servicios y contenidos de Internet a través de conexiones inalámbricas. Otra alternativa para la comunicación de datos, dentro de esta línea es utilizar telefonía IP, en ambos casos es necesario contar con un módem inalámbrico o *seamless*, que permita la conexión inalámbrica. Hoy en día los valores de telefonía IP son muy menores que los de la telefonía, incluso a los de la red fija, y se espera que el equipamiento que hoy tiene un costo importante, vaya bajando con el correr de los años. (Pérez, 2001)

e) **Elección de la combinación sistema de posicionamiento y sistema de comunicación móvil de datos más adecuada**

La decisión entre una implementación y otra depende principalmente de las características de la ruta que debe cubrir la flota y la necesidad de realizar una gestión en tiempo real de la flota. De esta forma se puede estructurar el siguiente cuadro. Sin embargo, la decisión final debe considerar el costo de los equipos y de transmisión en función del uso real que se hará del equipamiento, por ejemplo, en muchos casos un dispositivo pasivo sin comunicación, puede ser suficiente para hacer un buen control sobre rutas.

Recuadro 3  
PRINCIPALES USOS SUGERIDOS PARA COMBINACIONES AVL

<b>Necesidad</b>	<b>Combinación</b>	<b>Sistema de posicionamiento más recomendado</b>	<b>Sistema de comunicación móvil más recomendado</b>
Gestión de la flota en tiempo real		GPS	
Zonas urbanas		RRFID	
Zonas rurales y flotas de ruta aleatoria		GPS	
Control y gestión del transporte público		RRFID	
Couriers y flotas de transporte de carga urbana		GPS	
Flotas de transporte internacional de mercaderías		GPS	
Control de rutas, transporte público, transporte privado de pasajeros, camiones recolectores de basura		GPS	

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>GPS:</b>	Global positioning system
<b>RRFID:</b>	Rastreo por radiofrecuencia
	Dispositivos pasivos sin comunicación
	Comunicación móvil a través de ondas de radio
	Comunicación móvil a través de telefonía celular
	Comunicación móvil satelital
	Comunicación móvil wireless (Telefonía IP, WAP)

Fuente: Elaboración propia.

### **f) Funcionalidad del equipo GPS**

Una característica de los equipo GPS que se utiliza en aplicaciones AVL es que estos no poseen una pantalla que indique la posición a quien lo lleva consigo, ya que estos equipos estan diseñados para interactuar de forma automática y autónoma con el resto del equipamiento, tanto con el sistema de comunicación móvil de datos como con el equipamiento y sensores propios del vehículo, de modo de monitorear y registrar la ocurrencia de eventos. Los distintos GPS para AVL se diferencian a su vez, en la cantidad de reportes sobre eventos ocurridos, que pueden manejar y en la eficiencia con que utilizan el ancho de banda o canal de comunicación asignado. La mayoría de los equipamiento contemplan al menos las siguientes funcionalidades:

- Reportes de ubicación
- Reportes de tiempo y distancia
- Uso de entradas y salidas digitales
- Reportes con inteligencia básica
- Reportes de administración de eventos

### **g) Eventos, la clave en los AVL**

Un evento está relacionado con una variable o situación que desea o necesita ser controlada remotamente por una central, ya sea **síncrona** o **asíncronamente**. Las cuales son priorizadas de modo de informar adecuadamente ante la ocurrencia de eventos concurrentes y para hacer un uso eficiente del canal de comunicación contratado.

Estos sistemas de administración de eventos, pueden discriminar cuando un evento es relevante y debe ser enviado a la central, almacenado en memoria, ejecutar una acción o simplemente desecharlo, de acuerdo a como hayan sido programados.

A continuación se muestran los eventos típicos que son controlados por las empresas que utilizan AVL. Eventos adicionales pueden ser programados si la empresa lo requiere (ver recuadro 4):

- Monitorear el tiempo ocioso
- Almacenar las horas de uso
- Medir la distancia recorrida
- Notificación de la entrada o salida de una región
- Alarma de uso no autorizado
- Falla en el vehículo
- Cumplimiento de itinerarios
- Velocidad insegura

Recuadro 4

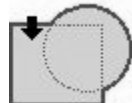
#### CONFIGURACIÓN TÍPICA ANTE LA ACTIVACIÓN DE UN EVENTO



Cuando el vehículo sobrepase los 60 km. por hora, dar aviso a la central y/o guardar en memoria.



Cuando el vehículo salga de la ruta definida, dar aviso a la central y/o guardar en memoria.



Cuando el vehículo ingrese a una zona previamente definida, dar aviso a la central y/o guardar en memoria. Este evento puede relacionarse con el de exceso de velocidad o cualquier otro



Cuando se produzca cualquiera de los eventos anteriores, encender sirenas en el vehículo.



Cuando se abran (o cierren) las puertas del vehículo en una zona prohibida, dar aviso a la central.



Utilizando una salida digital Verdadero/Falso, conectar un botón de pánico que envíe una alarma silenciosa a la central de control.

Fuente: Tastest, 2001.

Algunos GPS para AVL permiten adicionalmente, la conexión de accesorios o periféricos que controlen variables físicas de los vehículos o de la carga, permitiendo además la interacción entre los conductores o técnicos desde las centrales de monitoreo, así como el control y corrección remoto del funcionamiento del vehículo por un mecánico de la compañía.

#### h) Ventajas del monitoreo en línea de flotas

##### (i) *Asignación de cargas y redireccionamiento de vehículos de manera dinámica*

Lo que facilita la asignación de vehículos para cubrir imprevistos o por variaciones en la demanda, reduciendo aproximadamente en un 35% los tiempos muertos por un mejor manejo de los despachos y en igual porcentaje las demoras en el servicio, lo que, por ejemplo, es de especial interés para las empresas de *couriers*. A la vez que es posible enviar información a cada móvil sobre las condiciones actuales de tráfico o meteorológicas, de modo de optimizar y hacer más segura la ruta trazada

##### (ii) *Intercambio de información acerca de la carga y descarga*

Lo que permite el control del estado de la mercancía, por ejemplo su temperatura y humedad, a la vez que permite supervisar el transporte de mercancías peligrosas o de gran valor. Así mismo algunas empresas utilizan estos sistemas para comunicarse con la central y enviar información comercial respecto a la carga, de modo de reducir los tiempos de facturación.

*(iii) Monitorización y control del vehículo*

Permite controlar remotamente los kilómetros recorridos por cada móvil, determinar si esta siguiendo la ruta trazada, cuales son sus tiempos de marcha, a la vez que permite determinar paradas no autorizadas, velocidad del vehículo, así como transmisión de alertas ante emergencias

Estudios europeos realizados recientemente sobre el seguimiento satelital de flotas y de los sistema de comunicación de datos móviles, han establecido que la inversión podría ser recuperada en un período de tres años y su uso sólo implicaría un incremento marginal en los costos de transporte por vehículo de 1 US\$/1 000 Km.



### **III. Las nuevas tecnologías que lo sustentan**

---

En las secciones siguientes se describen las principales tecnologías disponibles hoy en día y que constituyen la base habitual sobre las cuales se construyen cualquier sistema de transporte inteligente. Se presenta en orden alfabético, indicando en cada caso, una pequeña explicación de la tecnología y cómo funcionan

#### **III.A. EDI (electronic data interchange)**

El intercambio electrónico de datos es un sistema de comunicación entre empresas, que permite a través de un lenguaje normalizado, conocido y compartido por los participantes, lo que se conoce como un protocolo, un intercambio efectivo de información, ya sean documentos comerciales o financieros.

Su principal característica radica en el hecho que permite que la información este disponible continua y automáticamente para el procesamiento de las partes al mismo tiempo.

EDI por tanto apunta a la optimización del flujo de datos entre empresas, considerando el hecho de que el 70% de la información ingresada a un sistema, proviene de otro, es considerable el ahorro de tiempo que involucra, así como la disminución de los errores u omisiones en el tipeo de los datos.

Se estima que hacia finales de los noventa, el número de empresas usuarias a nivel mundial de este sistema, llegaban a las 200 000, con una tasa anual de crecimiento cercana al 30%. Constituyendo América Latina el 1.25 % de los usuarios totales.

Los sectores involucrados con el EDI en América Latina son principalmente los transportes terrestres y marítimos, los bancos y varias administraciones, principalmente aduanas.

#### **a) EDI y WWW**

La masificación de Internet, le está dando un nuevo ímpetu al EDI, ya que Internet está disponible en gran parte de las empresas y particulares. De esta forma, se puede integrar dentro del entorno de negocio EDI a aquellas empresas que no pueden o no quieren permitirse el gasto de implantar un sistema EDI tradicional.

EDI abierto utiliza Internet como la plataforma electrónica para los intercambios de información y de transacciones.

### **III.A.1. Componentes de EDI**

Los componentes de EDI son :

- 1) Empresas participantes
- 2) Conectividad entre las partes, con un ancho de banda de adecuado que permita transmitir el volumen de información necesario entre las empresas, a una velocidad adecuada y libre de errores de transmisión.
- 3) Sistemas Informáticos al interior de las empresas participantes que soporten y apoyen el trabajo colaborativo entre las partes
- 4) El protocolo EDI compartido y conocido por todos los participantes.

### **III.A.2. Funcionamiento de EDI**

El funcionamiento de EDI comienza cuando la información deja la compañía y necesita interactuar con otra empresa, a través de una red de datos, que por lo general es privada, aunque en este último tiempo se ha comenzado a utilizar Internet como red, codificando y cifrando adecuadamente la información. Las funciones de esta red no solamente es ser un medio difusor y de “puente” entre las empresas, sino que también realiza labores de certificación. La red provee además de buzones de almacenamiento, de modo de guardar los mensajes recibidos mientras la compañía receptora, no este en condiciones de operar con dicha información, ya sea porque se encuentra procesando otro requerimiento o porque el servicio no esta disponible las 24 horas del día.. De este modo, cada empresa que realice EDI tiene una dirección propia y única en todo el mundo, que es la que la identifica frente a las demás.

## III.B. Identificación por radio frecuencia, RFID (radio frequency identification)

RFID o la tecnología de identificación por radio frecuencia es un método electrónico inalámbrico, desarrollado a mediados de los años ochenta, capaz de asignar un código único a un producto, proceso o persona. Este código que identifica al producto o familia de modo único, puede ser leído con posterioridad por otro lector, de modo de descifrar la información que lo identifica o acceder a datos adicionales sobre el mismo.

Algunos RFID, incluyen dispositivos electrónicos llamados, **radiofaros de respuesta, transponders** o simplemente **tags**, que se comunican bidireccionalmente a través de señales de radio, con los lectores electrónicos.

### III.B.1. Componentes de RFID

Los sistemas de identificación por radio frecuencia constan generalmente de dos componentes:

- El **tag** que esta de alguna manera unido al elemento a ser identificado.
- El **lector** que detecta la identidad del tag.

Algunos tags pueden ser programados para retransmitir un dato que representa su identidad. En otros casos, en cambio sólo tienen un funcionamiento discreto (ON/OFF).

Las aplicaciones de esta tecnología en el transporte, vienen principalmente por el lado de la identificación de vehículos en movimiento, cobros de peajes, identificación de *pallets* y contenedores, en los sistemas de equipajes de las aerolíneas, en la entrega de paquetes y el monitoreo de vehículos estacionados.

### III.B.2. Funcionamiento de RFID

Se basa en la aplicación de un transmisor/receptor encapsulado en el tag. El receptor se activa por medio de una batería incorporada (sistema discreto) o es alimentado por la señal enviada por el lector (sistema pasivo). El lector genera un campo magnético cuya señal de radio frecuencia (RFID) es captada por el receptor del tag. Este a su vez activará al transmisor el cual enviará un mensaje codificado único. Este mensaje es decodificado por el lector y almacenado en un computador central.

### III.B.3. Usos del RFID

#### a) Manejo de frecuencias del transporte público

A través de esta tecnología es factible implementar un sistema de control de frecuencias del transporte público. El concepto es bastante simple, se implementa de igual forma que un telepeaje, es decir cada móvil posee un tag adosado adecuadamente a su carrocería, que lo identifica únicamente. Paralelamente se debieran instalar los faros en las arterias que se quieran controlar verificando que el radio de acción de éstos sean lo suficientemente poderosos como para detectar un vehículo que pasa en segunda fila, poder detectar inequívocamente dos móviles que pasen juntos y permitir el funcionamiento a una velocidad que no entorpezca el libre flujo vehicular de la arteria. Estos faros retransmitirían esta información a un centro de control, el cual podría tomar las acciones correctivas en el flujo. De igual modo utilizando paneles de información en algunos cruces, se podría informar a los móviles de correcciones que deben hacer en su velocidad o ruta

debido a accidentes o desvíos que se produzcan en la ruta. Otra posibilidad, es implementar paneles de mensajes al interior de cada móvil. Esto podría hacerse a través del servicio de mensajes cortos de la telefonía móvil.

#### **b) Sistemas de manejo de equipajes**

El manejo de equipajes y encomiendas, es un problema complejo y que demanda mucho dinero. Los tag ofrecen una solución, con una buena relación costo/beneficio. El tag se graba con la información que identifica a su dueño, así como el punto de destino.

### **III.B.4. Evaluación de la tecnología**

Bridgeman en su artículo *Identificación de radio frecuencia* (Bridgeman, 1999) establece una serie de consideraciones previas a la adquisición de esta tecnología:

1. Evaluar el aporte real que esta tecnología podría proporcionar al negocio: Las ventajas típicas que aporta, se deben al permitir la identificación de personas u objetos a distancia y sin necesidad de que reduzcan su velocidad o forzar su curso por un lugar predeterminado.
2. Seleccionar una arquitectura apropiada a las necesidades y objetivos que se persiguen: Si bien la base de la tecnología, es un tag y un detector de tags, existen una infinidad de variantes, respecto a la capacidad de almacenamiento, de detección, de lectura/escritura. Por lo que serán una herramienta eficaz, en la medida que los costos y capacidades de la misma sean adecuadas al objetivo que se persigue.

Principales consideraciones:

- Escala de lectura
  - Capacidad de almacenaje de información en el tag
  - Operación direccional o bidireccional, sólo lectura o lectura/escritura
  - Velocidad de procesamiento
3. Observar el mercado si es que provee de la infraestructura necesaria para el soporte de esta tecnología
  4. Analizar la organización y estructura tecnológica al interior de la empresa: De modo de aprovechar las ventajas que presenta y poder procesar adecuadamente la información que suministra.

### **III.C. GIS (geographic information system)**

Los GIS o SIG (sistema de información geográfica) son un tipo de sistemas computacionales que integran y utilizan la información proporcionada por los GPS, transformando los datos capturados por éstos en información útil para el usuario, facilitando el análisis y la toma de decisiones.

Hoy en día existen muchas bases de datos, pero un dato es sólo un dato a menos que logre integrarse dentro de un conjunto y un contexto común y coherente. Muchas veces la información extraída de las bases de datos, es procesada y con ella se generan reportes periódicos, cualquier sistema debiera permitir agrupar por criterios de tiempo y por categorías, ya sean zonas geográficas o departamentos de una compañía. Pero en el caso de institutos de estadísticas o de investigación y en algunas empresas; principalmente las dedicadas al transporte, un dato está fuertemente asociado

a coordenadas geográficas, por lo que los sistemas de información tradicionales no facilitan el análisis de la información que despliegan. Los SIG en cambio, permiten manejar información espacialmente referenciable, es decir, cada medición o dato que se capture, se asocia con un punto o coordenada geográfica, de esta forma se pueden crear tantas categorías de agregación según el nivel de refinamiento dado (por ejemplo si trabajamos con el máximo refinamiento podríamos tener información por propiedad, calle, manzana, barrio, comuna, ciudad, región o zona, país, etc.). Pero la característica principal de los GIS, es que permiten desplegar toda esta información georeferenciada, en forma gráfica, es decir en un mapa del sector en cuestión, se despliega la información seleccionada.

Podríamos decir entonces, que un GIS es una base de datos multidimensional georeferenciada, donde los resultados a las consultas que se le realizan, se despliegan en un contexto geográfico junto a la información numérica.

### **III.C.1. Componentes de GIS**

Los GIS utilizan básicamente tres componentes:

1. La información que alimenta el sistema con sus correspondientes coordenadas.
2. Un mapa digital del sector donde se opera
3. Un software GIS que permita visualizar, manejar y operar los datos involucrados.

### **III.C.2. Funcionamiento de GIS**

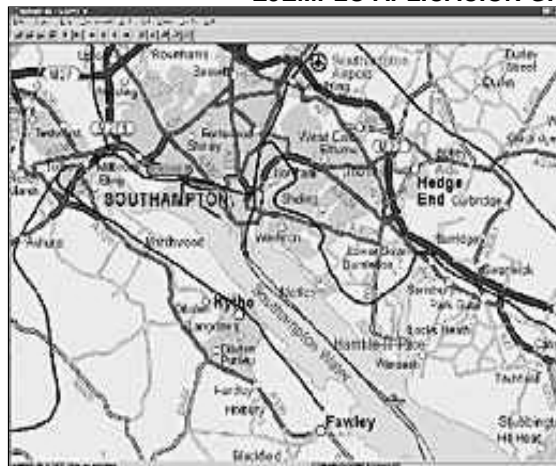
Por supuesto un sistema de estas características, no posee un funcionamiento sencillo, pero en líneas generales podemos decir, que junto con la captura del dato se capturan las coordenadas geográficas que le corresponden. Luego esta información puede ser ingresada a la base de datos, la cual mediante procesos internos, relaciona la información recabada con la ya existente y la categoriza. La referencia geográfica puede ser explícita, como latitud y longitud o celdas cardinales, o una referencia implícita tal como una dirección, o un código postal. Un proceso automatizado llamado *geocoding* se usa para crear explicaciones de referencia geográfica desde referencias implícitas.

Los sistemas geográficos de información trabajan con dos tipos diferentes de modelos geográficos "El vector" y "El raster". En el primero, la información se trabaja sobre puntos, líneas, y polígonos y son codificados y almacenados como una colección de coordenadas x, y. El modelo "vector" es sumamente útil para describir aspectos discretos, pero menos útiles para describir aspectos continuos.

El modelo "raster" en cambio modela aspectos continuos. En un modelo raster la imagen comprende una recopilación de celdas más bien como un barrido en un mapa. Ambos modelos "El vector" y "El raster" son útiles para almacenar datos geográficos aunque tienen ventajas y desventajas. Las aplicaciones de SIG modernas son capaces de manejar ambos modelos.

Un aspecto importante es que se requiere cargar el sistema con los mapas involucrados, estos pueden comprarse o construirse. Si son porciones de terreno pequeñas, pueden digitalizarse mapas en una mesa de digitalización, para porciones mayores se requiere el uso de tecnologías más sofisticadas como los GPS.

Ilustración 12  
EJEMPLO APLICACIÓN GIS

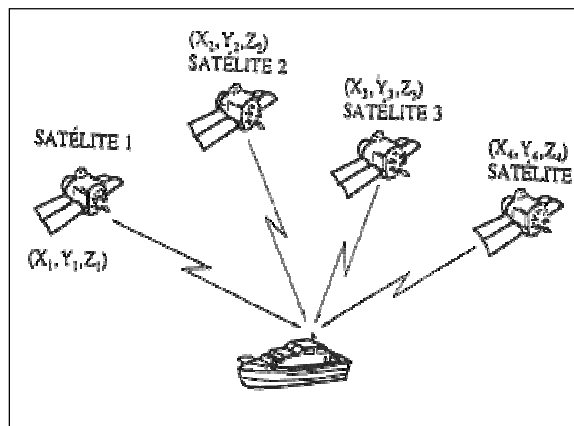


Fuente: <http://www.dot.ca.gov/sdtraffic>

### III.D. GPS (global positioning system)

Es un sistema de posicionamiento geográfico, el cual indica en forma casi exacta la longitud y latitud de cualquier punto del planeta, utilizando para ello al menos cuatro satélites.

Ilustración 13  
TRIANGULACIÓN SATELITAL



Fuente: Del Pozo, Jesús Ángel, "Navstar – GPS"

#### III.D.1. Componentes de GPS

- 1) Red de satélites
- 2) Receptor GPS en el móvil que se desea monitorearse
- 3) Sistema de comunicación móvil de datos, que propaga la ubicación a una estación terrena o central de monitoreo.

### III.D.2. Funcionamiento de GPS

Su funcionamiento se basa en un principio sencillo:

La **triangulación geométrica**, permite determinar la posición exacta de un cuerpo si se tiene un sistema de coordenadas adecuado y con distancias conocidas.

Los GPS se basan en este principio. Utilizan tres satélites perfectamente ubicados y cuya posición es conocida en cada instante, lo que estructura el sistema de coordenadas. Para medir las distancias desde los ejes al móvil, los GPS utilizan ondas de radio, las cuales según la demora que tengan en alcanzar el receptor GPS, que se encuentra en el móvil, determina la distancia a la que se encuentra. Con toda esta información se posee un sistema de ecuaciones matemáticas, en cuyo punto de solución factible se encuentra el móvil. El cuarto satélite otorga información redundante que permite corregir pequeñas desviaciones producidas en el tiempo de viaje de la señal cuando esta atraviesa la atmósfera. Finalmente la posición de los satélites se verifica constantemente y se corrige cuando hay variaciones en sus órbitas, de modo de saber exactamente donde se encuentran en cada momento.

### III.E. SMS (short messages service)

*Short messages service* o servicio de mensajes cortos, es una funcionalidad de los teléfonos móviles que hoy en día la gran mayoría de los modelos en existencia soporta. Estos mensajes pueden ser enviados desde un móvil a otro o desde un sitio web a un móvil en particular, a un costo bastante bajo.

#### III.E.1. Componentes de SMS

- 1) equipo móvil celular, con soporte para SMS
- 2) Red de telefonía móvil celular

#### III.E.2. Funcionamiento de SMS

El funcionamiento de los SMS, es bastante simple utiliza la misma red y equipamiento de la telefonía celular, por lo que cada mensaje puede transportar una cantidad máxima de datos, 160 caracteres de sólo texto. Por este motivo se utiliza en aquellos casos en que se necesita la transmisión de poca información en donde abundan las abreviaciones.

Ilustración 14  
**SERVICIO DE MENSAJES CORTOS**



Fuente: ONDEFOR, <http://www.ondefor.com>

### **III.F. WAP (wireless application protocol)**

WAP o protocolo de aplicaciones inalámbricas, es una tecnología desarrollada para ofrecer servicios y contenidos de Internet a través de conexiones inalámbricas, principalmente teléfonos móviles y PDAs (asistentes digitales personales) que soporten esta tecnología, los cuales se espera que proliferen en la región en los primeros años de este siglo XXI.

Está basado en tecnología XML e IP, siendo su lenguaje específico el WML, concebido para pantallas pequeñas y navegación sin teclado. La utilización de un teléfono WAP es igual a la de un navegador Web o *browser*. El usuario para visitar un sitio, digita la dirección o URL, pero al contrario que los navegadores estándar que usan HTML para visualizar la información en la pantalla del computador, los teléfonos WAP utilizan WML, que permite adaptarse a pequeños dispositivos de mano. Al igual que el HTML, WML se construye por medio de “tags” y permite la presentación de texto e imágenes, entrada de información y formularios, pero sin duda el efecto final no será el mismo que el que se obtiene sobre la pantalla grande a todo color de un computador y ya que los sitios WAP son mucho más “ligeros” que los sitios Web, con una gráfica mucho más pobre y sin efectos gráficos, de modo de suplir la escasa potencia elaboradora de los dispositivos, como móviles o PDA, las pequeñas dimensiones de la pantalla y la reducida amplitud de banda.

#### **III.F.1. Componentes de WAP**

- 1) Dispositivo móvil con soporte para tecnología WAP (Teléfono móvil celular, PDAs, etc)
- 2) Red de telefonía móvil o red de Internet wireless
- 3) Gateway WAP
- 4) Red de Internet

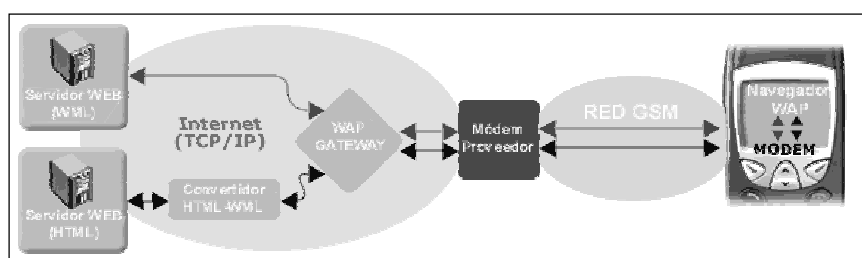


### III.F.2. Funcionamiento de WAP

El teléfono WAP utiliza las capacidades de información de conexiones inalámbricas convencionales para que el usuario realice peticiones al gateway WAP. El gateway WAP convierte éstas en peticiones HTTP y las envía a través de Internet. Cuando el servicio requerido responde, el gateway WAP vuelve a enviar la información al teléfono WAP.

Ilustración 15

#### FUNCIONAMIENTO PLATAFORMA WAP: GSMBOX



Fuente: <http://es.gsmbox.com/wap/come.gsmbox>

Se espera un enorme desarrollo de esta tecnología, debido a que existen muchos más celulares que computadores, por lo que en el futuro cercano la gente accederá cada vez más a Internet por dispositivos móviles, los que tienen un costo considerablemente menor que un computador, si el objetivo es simplemente acceder a Internet.

## IV. Conclusiones

---

En 1998, IBM realizó un estudio sobre la incorporación de tecnologías de información, en las empresas de transporte de carga carretera en Estados Unidos. Pero a pesar de los beneficios que trae consigo la incorporación de tecnología, las empresas norteamericanas, al igual que hoy en día las latinoamericanas, seguían viendo la inversión inicial como una barrera para su adopción y no figuraba su incorporación dentro de sus objetivos prioritarios. El estudio destacaba que a pesar de que se reconocía como principal prioridad el servicio al cliente, menos de la mitad de las empresas encuestadas, preveían inversiones en aplicaciones relacionadas con el tema y cerca del 80% de los pocos desarrollos existentes, se centraban sólo en la de gestión de impuestos de combustible y asuntos financieros, aspectos muy similares a la situación actual de la región.

A pesar de que la encuesta fue realizada hace ya algunos años y que el acceso a la tecnología ha aumentado considerablemente, con la incorporación masiva de Internet, las puntocom, la tecnología WAP y el continuo descenso en los costos de la tecnología, los resultados del estudio muestran áreas comunes con la situación actual en América Latina, como es el hecho de no considerar la tecnología como una herramienta estratégica, que si bien requiere de una inversión inicial fuerte y de la adaptación de numerosos procesos al interior de las empresas, constituye un factor determinante para lograr economías de escala y ser el elemento diferenciador en un mercado cada vez más competitivo.

La tecnología por si misma no soluciona los problemas. El problema de fondo no es solamente disponer de la tecnología, sino como optimizar su utilización, con aplicaciones pensadas e implementadas para los problemas que enfrenta América Latina y el Caribe.

Resulta fundamental, que las iniciativas que se generen, consideren analizar e implementar sistemas tecnológicos que se ajusten a los requerimientos y presupuestos de la región, privilegiando, las **arquitecturas abiertas**, en lugar de **soluciones propietarias** que condicionen la incorporación posterior de nuevas aplicaciones. Importar una solución probada en el extranjero, es siempre una buena alternativa, pero eso no asegura que será una buena solución en la región, ya que muchas veces la idiosincrasia, fortalezas y medios no se adaptan correctamente a estas soluciones, razón por la cual se requiere potenciar la participación de las organizaciones nacionales y regionales en estas instancias, de modo de coordinar y organizar las iniciativas entorno a estándares comunes, que permitan un proceso de integración del transporte regional a más largo plazo.

Es importante destacar que la brecha digital, que tanto se comenta y preocupa a los gobiernos de la región, no solamente puede dejar desplazados a los sectores más desposeídos de la sociedad, sino que también puede y lo que es aún más grave, desplazar a las empresas nacionales del mercado, lo cual sin duda alguna traerá consigo repercusiones sociales mucho más importantes que si tiene o no un sector de la sociedad acceso al correo electrónico o Internet. La brecha digital, social y comercial, no se soluciona con conectividad y con adquirir o producir tecnología de punta, estas son sólo las herramientas que permiten competir en el nuevo mundo, para vencer y gozar de la era digital, ahora más que nunca, es necesaria la innovación, el conocimiento y el capital, de modo de lograr el justo equilibrio entre tecnología y experiencia.

## Bibliografía

---

- Alvarez, 1999, Los Sitemas Inteligentes de Transporte.  
<http://www2.ing.puc.cl/~iing/indice.html>
- Amable, Edgardo (1997), “Estado actual de las tecnologías de identificación automática” <http://www.ent.ohiou.edu/~amable/autoid/tecnologia.html>
- ATA Foundation, American Trucking Associations Foundation (1996), “Assessment of Intelligent Transportation System / Comercial Vehicle Properties ”, Users Services: ITS/ CVO Qualitative Benefit/ Cost Analysis” Executive Summary, Estados Unidos.
- Aylward, David (2001), “The telematics business model” Telematics Update Magazine, Issue 1, Estados Unidos.
- Blanco, Luis Domingo “EDI en Internet”  
<http://www.geocities.com/WallStreet/Floor/9658/>
- Bridgeman, Roger (1999), “Identificación de Radio Frecuencia”; Revista Enfoque Logística, Número 11, Argentina
- CNC, Cámara Nacional de Comercio, Santiago de Chile <http://www.cnc.cl/>
- COTEC (1999), “Vigilancia Tecnológica”, Serie Documentos COTEC sobre Oportunidades Tecnológicas, Número 14, España.
- (1998), “Innovaciones Telemáticas para las Empresas de Transporte”, Serie Documentos COTEC sobre Oportunidades Tecnológicas, Número 12, España..
- Daccach, José, (1999), “Las tres industrias importantes” El Reporte DELTA, Número 86 - Septiembre 30, <http://delta.hypermart.net/ERD086.html>
- Del Pozo, Jesús Ángel, “Navstar – GPS”  
<http://etsi.tel.uva.es/~jpozdom/telecomunicaciones/portadagps.html>
- Duhalde, Marcelo (2000), “Infografía, Pago Expedito” Diario La Tercera Digital, Chile. Jueves 24 de Agosto del 2000  
<http://www.tercera.cl/infografia/2000/08/24/crotelepeaje.htm>

- Elgeda, Pamela (2000), "Cómo operará el sistema de telepeajes en Santiago, Diario La Tercera Digital, Jueves 24 de Agosto del 2000  
<http://www.tercera.cl/diario/2000/08/24/t-24.14.3a.CRO.PEAJES.html>
- GSMBOX "Funcionamiento de WAP" <http://es.gsmbox.com/wap/come.gsmbox>
- Hilbert, Martin (2001), "From Industrial Economics to Digital Economics: An Introduction to the Transition"; Serie Desarrollo Productivo N°100 (LC/L.1497-P), CEPAL
- Interating (2001), "Llega IPv.6, el nuevo protocolo de Internet"  
<http://www.interating.cl/frameset.html?noticias/art96.html>
- Las Ultimas Noticias (2001), Infografía reportaje de Kathya Alegria "Ladrones de autos en apuros, nuevo sistema de rastreo de vehículos", Chile. 4 de julio de 2001  
[http://www.lun.com/Noticias/detalle\\_noticia.asp?cuerpo=701&seccion=800&subseccion=901&idnoticia=C370760399189815](http://www.lun.com/Noticias/detalle_noticia.asp?cuerpo=701&seccion=800&subseccion=901&idnoticia=C370760399189815)
- López , Mercedes (1999), "Coches Inteligentes", Revista Tráfico, AÑO XV - N° 138 Septiembre - Octubre, España
- Lusangar (1999), Portal del Transporte, "Pago anticipado del pasaje en los buses urbanos: complemento o alternativa a las máquinas recaudadoras a bordo"  
<http://www.portaldeltransporte.cl/portal8546879/tecnologia/1.htm>
- McDonald, M. y Traversi M. (1995), "ITS/Transport Telematics Impact Assessment", Transportation Research Group, Department of Civil and Environmental Engineering, University of Southampton, UK.
- Miles, John y Perrett Ken (1997), "Evaluation and assessment in road transport telematic", Traffic Engineering and Control, vol. 38 n°3 marzo 1997.
- Nextbus.com (2001) <http://www.nextbus.com/>
- ONDEFOR "Portal de telefonía móvil y SMS" <http://www.ondefor.com/>
- Pérez , Gabriel (2001), "Nuevas tecnologías de información y telecomunicaciones en el sector transporte", Boletín FAL 177, Mayo 2001, Unidad de Transporte, CEPAL.
- (2001), "Comunicaciones Móviles de Datos, lo nuevo en gestión y seguimiento de flotas", Revista Zona Logística, Junio 2001, Colombia
- Pisani, Francis (2000), "¿Cuándo llega el próximo autobús? Pregúntele a los satélites", Revista Latinotek, 24 de Junio, Silicon Valley, Estados Unidos.  
[http://www.latinotek.com/especiales/cont\\_espec/especial\\_s26d2n4.shtml#](http://www.latinotek.com/especiales/cont_espec/especial_s26d2n4.shtml#)
- Revista Correo de la Innovación "Peaje a Distancia" Año II, Número4 Diciembre 1997 - Marzo 1998, Chile  
<http://www.innovacion.cl/revista/4/html/027.html>
- Roth, Michael (2001), "Sistema de Información Geográfica (SIG) en los negocios" Revista Comercio, Cámara de Comercio de Santiago, Chile.
- Scrase, Richard (1998), "Easy Riders", Revista ITS International, Número 15, Marzo/Abril, Reino Unido
- SECTRA, (2000), "Aspectos Generales y Metodológicos Específicos de Sistemas de Transporte Inteligentes (ITS) " Ministerio de Planificación y Cooperación, Gobierno de Chile.
- SICE, (Sociedad Ibérica de Construcciones Eléctricas),"Acceso Controlado a Areas Urbanas, Tarjeta Electrónica de Acceso Dinámico-TAG", España  
<http://www.sice.es/spanish/lineasnegocio/areas01.htm>
- Tastets, Eduardo (2001), "GPS, El Valor del Tiempo" Revista SIGTEMAS 2001, Santiago de Chile
- TELEINFORMATICA, España <http://www.teleinformatica-sa.es/>
- The AIM Global Network, "What is Radio Frequency Identification (RFID)?"  
[http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/what\\_is\\_rfid.htm](http://www.aimglobal.org/technologies/rfid/what_is_rfid.htm)
- Trimble Navigation Limite, "How GPS works?"  
[http://www.trimble.com/gps/fsections/aa\\_f3.htm](http://www.trimble.com/gps/fsections/aa_f3.htm)
- Traducción de Pedro Gutovnik, "Cómo funciona el sistema GPS, en cinco pasos lógicos"  
<http://www.uco.es/~bb1rofra/documentos/comofuncionagps/comofuncionagps.html>
- USDOT, (U.S. Department of Transportation) (2001), "The Changing Face of Transportation " Chapter 6 Technology <http://www.bts.gov/transtu/cft/>

## **Anexo**

---

## Anexo 1

**TELEMÁTICA Y TECNOLOGÍA: DEFINICIONES Y CONCEPTOS TÉCNICOS****Adaptive/ Intelligent  
cruise control**

**Control crucero adaptable/inteligente.** Mejora a los sistemas existentes de control de crucero, que permite a un vehículo seguir a un vehículo precedente a una distancia apropiada controlando el motor y/o "power train" y potencialmente el freno.

**Antigua economía o  
Vieja economía**

Expresión que se utiliza para referenciar al esquema económico desarrollado antes de la masificación de las telecomunicaciones y de la globalización del conocimiento.

**Arquitectura abierta  
o  
Desarrollos abiertos**

Corresponde a aquellos equipos cuyo funcionamiento y equipamiento, no está restringido o es propiedad de un único proveedor. De esta forma, es posible realizar un *upgrade* del equipo, con un proveedor distinto de quien proveyó el equipamiento. O realizar cambios en la tecnología, sin tener que hacer cambios de importancia en el equipamiento. Un ejemplo de arquitectura abierta son aquellos computadores personales, que aceptan equipamientos o periféricos de distintos proveedores.

**Arquitectura cerrada  
o  
Desarrollos  
propietarios**

Corresponden a aquellos equipamientos donde el software y hardware están entrelazados, por lo que no se puede realizar cambios en alguno de ellos, a no ser que sea con la tecnología proveída por el fabricante de los equipos, lo que impide acceder a mejoras futuras ante cambios en la tecnología o bajas en los costos, por ser un mercado cautivo.

Muchas veces se opta por soluciones propietarias cuando la ganancia en velocidad y desempeño del equipamiento es ostensiblemente favorable, pero en términos generales debiera preferirse las arquitecturas abiertas, que soportan mejor los cambios en la tecnología y en los proveedores.

**Asíncrona**

Comunicación en distinto tiempo. Es toda aquella comunicación o transferencia de datos donde el receptor y emisor se comunican en forma no simultánea. De esta forma, el receptor recupera el mensaje enviado por el emisor con anterioridad, desde un dispositivo que almacena el mensaje. Por ejemplo, los buzones de voz o los correos electrónicos.

**AVI**

*Automatic vehicle  
identification*

**Identificación automática de vehículos.** Sistema de identificación de un vehículo por medios completamente automáticos (por ejemplo uso de *transponder*, tags o interrogadores) para entregar una identificación no ambigua que permita su utilización con una diversidad de fines.

**AVL**

*Automatic vehicle  
location*

**Localización automática de vehículos.** Sistema que permite la determinación automática y/o seguimiento de la posición geoespacial del vehículo, a través de sistemas de seguimiento como GPS.

**B2B**

**Business to Business.** Dentro del enfoque del comercio electrónico, corresponde a las transacciones realizadas entre empresas, sin intermediarios.

<b>B2C</b>	<b>Businesss to Consumer.</b> Dentro del enfoque del comercio electrónico, corresponde a las transacciones realizadas entre empresas y sus consumidores directamente sin intermediarios o distribuidores.
<b>Brick and click</b>	<b>"Ladrillo y click".</b> Expresión técnica que se aplica a las empresas que no solamente existen en Internet ( <i>pure player</i> ), sino que poseen una estructura, organización y presencia en el mundo real.
<b>Collision avoidance</b>	<b>Prevención de colisiones.</b> El control automático del movimiento longitudinal y/o lateral del vehículo para evitar una posible colisión.
<b>CVAP</b> <i>Commercial vehicle administrative processes</i>	<b>Proceso administrativo para vehículos comerciales.</b> Es un servicio que permite a las compañías de camiones y buses informar electrónicamente antecedentes y registros del viaje.
<b>Dead reckoning</b>	Técnica que calcula la posición actual de un vehículo midiendo la distancia y la dirección en que el vehículo ha viajado desde que dejó un punto de partida conocido.
<b>Dedicated short range communications</b>	<b>Comunicaciones dedicadas de rango corto.</b> Comunicación de datos entre un vehículo estacionario o en movimiento y un equipo fijo en el camino, usado para aplicaciones que involucran pagos o transferencias de información. Dichas aplicaciones incluyen, aunque no se limitan, a cobro electrónico de peajes con tarjeta de crédito o débito, solicitud o recepción de información del viajero y/o asistencia en ruta y automatización de información regulatoria de vehículos pesados y estaciones de peaje.
<b>DGPS,</b> <i>Differential global positioning systems</i>	<b>Sistema de posicionamiento global diferencial.</b> Un modo de mejorar la precisión del GPS usando una señal de una localización fija de referencia. Nota: es probable que con el cambio reciente (mayo 2000) del nivel de precisión del sistema GPS ya no sea necesario esta mayor precisión
<b>Dispatcher</b>	<b>Distribuidor.</b> Persona que realiza la asignación detallada y el subsecuente control de recursos de transporte a órdenes de transporte individuales.
<b>Driver monitoring</b>	<b>Supervisión del chofer.</b> Observación de la condición del chofer y su manera de controlar el vehículo y la evaluación de una posible desviación de la conducta normal del chofer.
<b>Dynamic route guidance</b>	<b>Guía dinámica de ruta.</b> Sistema de navegación que usa información de tráfico en tiempo real para trazar rutas óptimas basadas en las condiciones actuales.
<b>E-business</b>	<b>Negocios electrónicos.</b> Corresponde al ambiente interno de una empresa, es el cómo se organiza ante el comercio electrónico.
<b>E-commerce</b>	<b>Comercio electrónico.</b> Negociación entre un comprador y un proveedor, a través de medios electrónicos, principalmente Internet.



**EDI***Electronic data  
interchange*

**Intercambio electrónico de datos.** Sistema de comunicación entre empresas, que permite a través de un lenguaje conocido y compartido por los participantes (protocolo), un intercambio efectivo de información, ya sean documentos comerciales y financieros.

**Electronic clearance**

**Controles electrónicos.** Proceso que permite a vehículos comerciales pasar un punto de control en la carretera a velocidad normal, sin detenerse para mostrar credenciales, peso o estado de seguridad.

**Electronic kiosk**

**Quiosco electrónico.** Estructura que aloja una estación de información a la que se puede entrar o tiene un teclado. Los quioscos de información ITS pueden proporcionar una variedad de servicios ITS a los usuarios, incluyendo información dinámica de tráfico, indicaciones de viaje, reservaciones de pasajes e información de las páginas amarillas.

**Emergency notification  
and personal security**

**Notificación de emergencia y seguridad personal.** Tecnologías avanzadas que envían información automáticamente sobre la ubicación de un vehículo y de la naturaleza de un accidente a la agencia apropiada.

**EVM***Emergency vehicles  
management.*

**Gestión de vehículos de emergencia.** Servicio que incluye la aplicación de las técnicas de Gestión de Flota, Guía de Ruta y Prioridad en Señales de Tráfico a la gestión de vehículos de emergencia como bomberos, policía y ambulancias.

**Float car data**

**Información de vehículo flotante.** Corresponde a la información sobre el estado actual de congestión y problemas en una vía en particular, que envía un móvil que en esos instantes transita por ella. Este móvil está equipado con instrumentos telemáticos que le permiten determinar velocidades promedios, tiempos estimados de viaje, densidad vehicular.

**Freight and fleet  
management.**

**Carga y gestión de flota.** Actividades relacionadas con la administración de operaciones de vehículos comerciales, incluyendo actividades particulares de la logística y administración de carga. La carga y la gestión de flota incluye la operación de taxis, vehículos de emergencia, vehículos de correo, así como los vehículos de carga.

**Gestión de tráfico**

La combinación de control semi-automático de señales de tráfico, aplicación de técnicas de gestión de demanda, y la información de tráfico y consejos para lograr un flujo de tráfico óptimo a lo largo de una área de gestión definida.

**GIS o SIG***Geographic information  
system*

**Sistema de información geográfica.** Tipo de sistema computacional que integra la información proporcionada por los GPS.

**GPS**

*Selective availability*

A pesar de que los equipos GPS, pueden ser muy precisos, por razones estratégicas, la defensa norteamericana introduce deliberadamente un error (*selective availability*) en la información que es entregada a usuarios civiles. Este error consciente fue recientemente eliminado por el gobierno de Estados Unidos (mayo 2000).

**GPS**

*Global positioning system*

**Sistema de posicionamiento geográfico.** El cual indica en forma casi exacta la longitud y latitud de cualquier punto del planeta, utilizando para ello un conjunto de satélites.

**HRA**

*Highway advisory radio*

**Radio asesora en la carretera.** Sistema de transmisión de información de tráfico usado en EE.UU., Alemania y otros países. Se les pide a los conductores sintonizar una cierta frecuencia de radio para recibir la información transmitida. En Europa se denomina ARL.

**Incident detection**

**Detección de incidentes.** La detección e identificación de una situación de tráfico anormal en el camino, incluso un posible accidente.

**Incident management**

**Gestión de incidentes.** La detección e identificación de una situación de tráfico anormal, la aplicación de acciones de respuesta apropiadas y manejo del tráfico hasta que las condiciones de tráfico normales se han restaurado.

**Infraestructure  
maintenance  
management**

**Gestión de mantenimiento de infraestructura.** Servicio que cubre la aplicación de ITS a la gestión y sostenimiento de un camino, comunicaciones e infraestructura computacional.

**In-vehicle singning**

**Señales dentro del vehículo.** Despliegue a bordo del vehículo de información de señales a la orilla del camino. La información puede ser obtenida por transmisión de rango corto desde estaciones a la orilla del camino o de datos almacenados a bordo. Se utiliza para mejorar efectividad del chofer, sobre todo al manejar por la noche o durante condiciones de tiempo inclementes.

**ITS**

*Intelligent transport  
system*

**Sistemas de transporte inteligente.** Sistemas informáticos que procesan la información capturada por las distintas aplicaciones telemáticas que lo integran, de modo de apoyar la gestión de una red de transporte.

**ITS, logical architecture**

**Arquitectura lógica.** Modelo que describe la naturaleza del sistema basado en la información, control o funciones y describe las interrelaciones de estos aspectos. La arquitectura lógica es independiente de cualquier enfoque de *hardware* o *software*.

**ITS, physical  
architecture**

**Arquitectura física.** La configuración física y la interconexión física de módulos de *hardware* y *software*, para lograr su funcionamiento (pero no el diseño del sistema en sí). La arquitectura física, aunque describe configuraciones físicas en términos de sistema, no es específico a ninguna ubicación en particular ni despliegue de equipos o infraestructura.

<b>ITS, system architecture</b>	<b>Arquitectura del sistema.</b> Marco para los despliegues ITS. Es una descripción de alto nivel de los principales elementos u objetos y las interconexiones entre ellos. Proporciona el marco alrededor del cual las interfaces, especificaciones y diseños detallados de los sistemas pueden definirse. Una arquitectura no es el diseño de un producto ni una especificación detallada para el despliegue físico.
<b>Just in time</b>	<b>Justo a tiempo.</b> Enfoque organizacional, que considera una unión más estrecha entre empresas, de modo tal de sincronizar sus procesos para disminuir demoras y el stocks en existencia
<b>Low earth orbiting satellite system</b>	<b>Sistema de satélites orbitando a baja altura.</b> Sistema que usa satélites posicionados en órbitas terrestres de baja altura para proporcionar frecuencia orientada a servicios baratos, de baja frecuencia, posicionamiento de bajo poder y mensajes bidireccionales.
<b>Map matching</b>	<b>Igualación de mapas.</b> Técnica para mejorar y corregir a bordo el cálculo muerto. El software de la computadora sigue el proceso del vehículo a través de un mapa digital a bordo e iguala la estimación de la posición del <i>dead reckoning</i> , al punto más cercano en el mapa para corregir los errores acumulados del sensor.
<b>Mayday system</b>	<b>Sistema de socorro.</b> Sistema que permite notificación rápida a la policía, al servicio médico de emergencia, a los bomberos, al remolque o servicio de reparación de orilla del camino en caso de colisiones, necesidades médicas o de seguridad del ocupante, funcionamiento defectuoso del vehículo o descarga repentina de materiales peligrosos.
<b>Nueva economía</b>	Paradigma económico que agrega una nueva dimensión a la economía tradicional, surge al amparo de la globalización económica y de la proliferación de las telecomunicaciones, estableciendo un cambio importante en la forma de cómo y con quienes se comercia, otorga gran importancia al conocimiento, la tecnología y la conectividad. Demanda un mayor dinamismo, tanto en su estructura organizacional, como en la capacidad para detectar necesidades del mercado y generar soluciones adecuadas. Para mayor información, véase el capítulo: Nueva economía.
<b>OBE</b> <i>On board equipment</i>	<b>Equipo a bordo.</b> Equipo ITS situado en un vehículo. Otros términos frecuentemente usados son ON Board Unit (OBU) e IN-vehicle equipment (IVE).
<b>On-board safety monitoring</b>	<b>Supervisión de seguridad a bordo.</b> Sistemas de gestión que se dan cuenta del estado de seguridad de un vehículo, carga y/o chofer a velocidades de carretera.
<b>Plottoning</b>	Grupo de vehículos que opera estrechamente acoplado bajo un control longitudinal de seguimiento de vehículos. El acoplamiento estrecho se logra a través de comunicación entre los vehículos de información sobre sus movimientos y las anomalías potenciales.

<b>Puntocom</b>	Empresas de la nueva economía, que surgieron con el auge de Internet, siendo solamente <i>pure player</i> . Su nombre proviene de la jerarquía com, aunque no se restringe solo a esta jerarquía.
<b>Pure player</b>	<b>Jugador puro.</b> Son aquellas empresas de la nueva economía, que sólo existen en la red, por lo que muchas veces no tienen una infraestructura física u organizacional, que las sustente en el mundo real.
<b>Reader (RF)</b>	<b>Lector.</b> Dispositivo que contiene la electrónica digital que activa un <i>transponder</i> para responder, extraer y validar la información de la respuesta modulada RF del <i>transponder</i> . También puede pasar los datos a un proceso posterior controlado por un computador central. Cuando el equipo es capaz simplemente de capturar los datos del <i>transponder</i> , se llama un lector. Cuando el equipo también puede escribir datos en el transponder, se llama un interrogador.
<b>Reference model</b>	<b>Modelo de la referencia.</b> Representación o descripción simplificada de una arquitectura, sobre todo una diseñada para facilitar el análisis de las relaciones mutuas de los componentes del sistema.
<b>RFID o IRF</b> <i>Radio frequency identification</i>	<b>Identificación de radio frecuencia.</b> Método electrónico inalámbrico, capaz de asignar un código único a un producto, proceso o persona.
<b>Route guidance &amp; navigation</b>	<b>Guía de ruta y navegación.</b> Servicio que le proporciona al usuario instrucciones paso a paso para los destinos pedidos.
<b>Síncrona</b>	Comunicación en el mismo tiempo o simultanea. Es toda aquella comunicación o transferencia de datos donde el receptor recibe en el mismo instante el mensaje enviado por el emisor, sin mayor retraso que el tiempo utilizando en propagar o transmitir el mensaje. Por ejemplo la comunicación cara a cara o vía telefónica.
<b>Smart card</b>	<b>Tarjeta inteligente.</b> Sistema portador de información electrónico que usa tarjetas de plástico del tamaño de una tarjeta de crédito con un circuito integrado incrustado que guarda información de los procesos.
<b>SMS</b> <i>Short messages service</i>	<b>Servicio de mensajes cortos.</b> Implementados por la telefonía móvil, para enviar mensajes de texto de una extensión máxima de 160 caracteres.
<b>Telemática o Telematics</b>	<b>Telemática.</b> Es el resultado de la aplicación conjunta de las telecomunicaciones y la informática en una única aplicación.

<b>Tracking</b>	<b>Rastreo, monitoreo.</b> Corresponde a aquellas aplicaciones telemáticas que permiten el monitoreo de flotas, principalmente en forma síncrona. Esta asociada a la elección de un AVL adecuado para las necesidades y requerimientos de la empresa. El término Servicio de tracking, se utiliza principalmente cuando el rastreo es realizado por una empresa externa, la cual provee del equipamiento y del soporte tecnológico y humano a las empresas que lo requieren, a cambio de un monto mensual por este servicio.
<b>Traffic control</b>	<b>Control de tráfico.</b> El uso de <i>software</i> , <i>hardware</i> y recursos humanos para manejar tráfico ITS agrega la potencialidad del computador y de tecnologías avanzadas de sensores al tradicional campo de la ingeniería de transporte.
<b>Traffic information</b>	<b>Información de tráfico.</b> La provisión de información dinámica de tráfico y relacionada hacia los conductores vía diferentes medios (ej. VMS o terminales individuales a bordo). En contraste con la información de viaje la información de tráfico es caracterizada generalmente por rangos temporales y geográficos más cortos, proporcionados a los conductores en el curso de un viaje.
<b>Transponder</b>	Un transmisor/receptor electrónico que se adjunta al objeto a ser identificado y, cuando se reciben las señales apropiadas, transmite información a un lector en forma de señal de radio. A menudo llamados <i>TAG</i> (etiqueta).
<b>Travel information</b>	<b>Información de viaje.</b> Provisión de información antes del viaje para facilitar el planeamiento y reservas de viaje, y sobre servicios en ruta requeridos. Además de tener un horizonte de tiempo más largo y mayores dimensiones geográficas, la información de viaje difiere de la información de tráfico, en que puede proporcionarse desde múltiples fuentes, incluyendo los operadores de transporte público, operadores ferroviarios, organizaciones turísticas, y las páginas amarillas electrónicas por nombrar algunos.
<b>Upgrade</b>	Mejoramiento del hardware o software, presente en un equipo. Generalmente este cambio viene asociado en mayor rapidez, nuevas funcionalidades y corrección de los errores detectados en las versiones previas.
<b>Vision enhancement</b>	<b>Mejoramiento de la visibilidad.</b> Mejora la visibilidad de la escena del conductor de modos autónomos y no-cooperativos en condiciones de visibilidad sub-normales, proporcionando información visual directa al chofer.

<b>VMS</b> <i>Variable message signing</i>	<b>Señales de mensajes variables.</b> Implementación de medidas de control de tráfico y de información a los conductores y viajeros a través de paneles o letreros camineros de texto modificable.
<b>WAP</b> Wireless applications protocol	<b>Protocolo de aplicaciones inalámbricas.</b> El cual tiene por objetivo ofrecer servicios y contenidos de Internet a través de conexiones inalámbricas.
<b>WIM</b> <i>Weigh in motion</i>	<b>Pesaje en movimiento.</b> Tecnología para pesar vehículos pesados sin exigirles que se detengan en una estación de pesaje.

**Fuente:** Elaboración propia sobre la base de *ISO TC204 Glossary of Terms*, citado en SECTRA 2000.



**Serie**

**recursos naturales e infraestructura**

## Números publicados

1. Panorama minero de América Latina a fines de los años noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1253-P), N° de venta S.99.II.G.33 (US\$10.00), 1999. [www](#)
2. Servicios públicos y regulación. Consecuencias legales de las fallas de mercado, Miguel Solanes (LC/L.1252-P), N° de venta S.99.II.G.35 (US\$10.00), 1999. [www](#)
3. El código de aguas de Chile: entre la ideología y la realidad, Axel Dourojeanni y Andrei Jouravlev (LC/L.1263-P), N° de venta S.99.II.G.43 (US\$10.00), 1999. [www](#)
4. El desarrollo de la minería del cobre en la segunda mitad del Siglo XX, Nicole Moussa, (LC/L.1282-P), N° de venta S.99.II.G.54. (US\$10.00), 1999. [www](#)
5. La crisis eléctrica en Chile: antecedentes para una evaluación de la institucionalidad regulatoria, Patricio Rozas Balbontín, (LC/L.1284-P), N° de venta S.99.II.G.55 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
6. La Autoridad Internacional de los Fondos Marinos: un nuevo espacio para el aporte del Grupo de Países Latinoamericanos y Caribeños (GRULAC), Carmen Artigas (LC/L.1318-P), N° de venta S.00.II.G.10 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
7. Análisis y propuestas para el perfeccionamiento del marco regulatorio sobre el uso eficiente de la energía en Costa Rica, Rogelio Sotela (LC/L.1365-P), N° de venta S.00.II.G.34 (US\$ 10.00), 1999. [www](#)
8. Privatización y conflictos regulatorios: el caso de los mercados de electricidad y combustibles en el Perú, Humberto Campodónico, (LC/L.1362-P), N° de venta S.00.II.G.35 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
9. La llamada pequeña minería: un renovado enfoque empresarial, Eduardo Chaparro, (LC/L.1384-P), N° de venta S.00.II.G.76 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
10. Sistema eléctrico argentino: los principales problemas regulatorios y el desempeño posterior a la reforma, Héctor Pistonesi, (LC/L.1402-P), N° de venta S.00.II.G.77 (US\$10.00), 2000. [www](#)
11. Primer diálogo Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Huberto Campodónico (LC/L.1410-P), N° de venta S.00.II.G.79 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
12. Proyecto de reforma a la Ley N°7447 "Regulación del Uso Racional de la Energía" en Costa Rica, Rogelio Sotela y Lidette Figueroa, (LC/L. 1427-P), N° de venta S.00.II.G.101 (US\$10.00), 2000. [www](#)
13. Análisis y propuesta para el proyecto de ley de "Uso eficiente de la energía en Argentina", Marina Perla Abruzzini, (LC/L. 1428-P), N° de venta S.00.II.G.102 (US\$ 10.00), 2000. [www](#)
14. Resultados de la reestructuración de la industria del gas en la Argentina, Roberto Kozulj (LC/L.1450-P), N° de venta S.00.II.G.124 (US\$10.00), 2000. [www](#)
15. El Fondo de Estabilización de Precios del Petróleo (FEPP) y el mercado de los derivados en Chile, Miguel Márquez D., (LC/L.1452-P) N° de venta S.00.II.G.132 (US\$10.00), 2000. [www](#)
16. Estudio sobre el papel de los órganos reguladores y de la defensoría del pueblo en la atención de los reclamos de los usuarios de servicios públicos, Juan Carlos Buezo de Manzanedo R. (LC/L.1495-P), N° de venta S.01.II.G.34 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
17. El desarrollo institucional del transporte en América Latina durante los últimos veinticinco años del siglo veinte, Ian Thomson (LC/L.1504-P), N° de venta S.01.II.G.49 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
18. Perfil de la cooperación para la investigación científica marina en América Latina y el Caribe, Carmen Artigas y Jairo Escobar, (LC/L.1499-P), N° de venta S.01.II.G.41 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
19. Trade and Maritime Transport between Africa and South America, Jan Hoffmann, Patricia Isa, Gabriel Pérez (LC/L.1515-P), N° de venta S.00.G.II.57 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
20. La evaluación socioeconómica de concesiones de infraestructura de transporte: caso Túnel El Melón - Chile, Francisco Ghisolfo (LC/L.1505-P), N° de venta S.01.II.G.50 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
21. El papel de la OPEP en el comportamiento del mercado petrolero internacional, Ariela Ruiz-Caro (LC/L.1514-P), N° de venta S.01.II.G.56 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)

22. El principio precautorio en el derecho y la política internacional, Carmen Artigas (LC/L.1535-P), N° de venta S.01.II.G.80 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
23. Los beneficios privados y sociales de inversiones en infraestructura: una evaluación de un ferrocarril del Siglo XIX y una comparación entre esta y un caso del presente, Ian Thomson (LC/L.1538-P), N° de venta S.01.II.G.82 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
24. Consecuencias del shock petrolero en el mercado internacional a fines de los noventa, Humberto Campodónico (LC/L.1542-P), N° de venta S.01.II.G.86 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
25. La congestión del tránsito urbano: causas y consecuencias económicas y sociales, Ian Thomson y Alberto Bull (LC/L.1560-P), N° de venta S.01.II.G.105, (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
26. Reformas del sector energético, desafíos regulatorios y desarrollo sustentable en Europa y América Latina, Wolfgang F. Lutz (LC/L.1563-P), N° de venta S.01.II.G.106 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
27. Administración del agua en América Latina y el Caribe en el umbral del siglo XXI, Andrei Juravlev (LC/L.1564-P), N° de venta S.01.II.G.109 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
28. Tercer diálogo parlamentario Europa-América Latina para la promoción del uso eficiente de la energía, Humberto Campodónico (LC/L.1568-P), N° de venta S.01.II.G.111 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
29. Water management at the River basin level: Challenger in Latin America, Axel Dourojeanni (LC/L.1583-P), N° de venta E.01.II.G.126, (US\$ 10.00), 2001. [www](#)
30. Telemática: un nuevo escenario para el transporte automotor, Gabriel Pérez (LC/L.1593-P), N° de venta S.01.II.G.134 (US\$ 10.00), 2001. [www](#)

### Otros títulos elaborados por la actual División de Recursos Naturales e Infraestructura y publicados bajo la Serie Medio Ambiente y Desarrollo

1. Las reformas energéticas en América Latina, Fernando Sánchez Albavera y Hugo Altomonte (LC/L.1020), abril de 1997. [www](#)
2. Private participation in the provision of water services. Alternative means for private participation in the provision of water services, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1024), mayo de 1997 (inglés y español). [www](#)
3. Procedimientos de gestión para un desarrollo sustentable (aplicables a municipios, microrregiones y cuentas), Axel Dourojeanni (LC/L.1053), septiembre de 1997 (español e inglés). [www](#)
4. El Acuerdo de las Naciones Unidas sobre pesca en alta mar: una perspectiva regional a dos años de su firma, Carmen Artigas y Jairo Escobar (LC/L.1069), septiembre de 1997 (español e inglés).
5. Litigios pesqueros en América Latina, Roberto de Andrade (LC/L.1094), febrero de 1998 (español e inglés).
6. Prices, property and markets in water allocation, Terence Lee y Andrei Jouravlev (LC/L.1097), febrero de 1998 (inglés y español). [www](#)
8. Hacia un cambio en los patrones de producción: Segunda Reunión Regional para la Aplicación del Convenio de Basilea en América Latina y el Caribe (LC/L.1116 y LC/L.1116 Add/1), vols. I y II, septiembre de 1998.
9. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". La industria del gas natural y las modalidades de regulación en América Latina, Humberto Campodónico (LC/L.1121), abril de 1998. [www](#)
10. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Guía para la formulación de los marcos regulatorios, Pedro Maldonado, Miguel Márquez e Iván Jaques (LC/L.1142), septiembre de 1998.
11. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Panorama minero de América Latina: la inversión en la década de los noventa, Fernando Sánchez Albavera, Georgina Ortiz y Nicole Moussa (LC/L.1148), octubre de 1998. [www](#)
12. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las reformas energéticas y el uso eficiente de la energía en el Perú, Humberto Campodónico (LC/L.1159), noviembre de 1998.
13. Financiamiento y regulación de las fuentes de energía nuevas y renovables: el caso de la geotermia, Manlio Coviello (LC/L.1162), diciembre de 1998.
14. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Las debilidades del marco regulatorio eléctrico en materia de los derechos del consumidor. Identificación de problemas y recomendaciones de política, Patricio Rozas (LC/L.1164), enero de 1999. [www](#)
15. Proyecto CEPAL/Comisión Europea "Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina". Primer Diálogo Europa-América Latina para la Promoción del Uso Eficiente de la Energía (LC/L.1187), marzo de 1999.



- 16** Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la energía en América Latina”. Lineamientos para la regulación del uso eficiente de la energía en Argentina, Daniel Bouille (LC/L.1189), marzo de 1999.
- 17** Proyecto CEPAL/Comisión Europea “Promoción del uso eficiente de la Energía en América Latina”. Marco Legal e Institucional para promover el uso eficiente de la energía en Venezuela, Antonio Ametrano (LC/L.1202), abril de 1999.

- 
- El lector interesado en números anteriores de esta serie puede solicitarlos dirigiendo su correspondencia a la Unidad de Transporte de la División de Recursos Naturales e Infraestructura, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile. No todos los títulos están disponibles.
  - Los títulos a la venta deben ser solicitados a la Unidad de Distribución, CEPAL, Casilla 179-D, Santiago, Chile, Fax (562) 210 2069, [publications@eclac.cl](mailto:publications@eclac.cl).

**www:** Disponible también en Internet: <http://www.eclac.cl>

Nombre:.....

Actividad: .....

Dirección: .....

Código postal, ciudad, país: .....

Tel.: ..... Fax: ..... E.mail: .....