

UIT-R

Sector de Radiocomunicaciones de la UIT

**Recomendación UIT-R M.1890-1
(01/2019)**

**Objetivos y requisitos operativos
de radiocomunicaciones para sistemas
de transporte inteligentes avanzados**

Serie M

**Servicios móviles, de radiodeterminación,
de aficionados y otros servicios
por satélite conexos**



Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT-R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI a la que se hace referencia en la Resolución UIT-R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT-T/UIT-R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT-R sobre este asunto.

Series de las Recomendaciones UIT-R

(También disponible en línea en <http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)

| Series | Título |
|------------|--|
| BO | Distribución por satélite |
| BR | Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión |
| BS | Servicio de radiodifusión sonora |
| BT | Servicio de radiodifusión (televisión) |
| F | Servicio fijo |
| M | Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos |
| P | Propagación de las ondas radioeléctricas |
| RA | Radioastronomía |
| RS | Sistemas de detección a distancia |
| S | Servicio fijo por satélite |
| SA | Aplicaciones espaciales y meteorología |
| SF | Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo |
| SM | Gestión del espectro |
| SNG | Periodismo electrónico por satélite |
| TF | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| V | Vocabulario y cuestiones afines |

Nota: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la Resolución UIT-R 1.

Publicación electrónica
Ginebra, 2022

© UIT 2022

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R M.1890-1

**Objetivos y requisitos operativos de radiocomunicaciones
para sistemas de transporte inteligentes avanzados**

(Cuestión UIT-R 205-5/5)

(2015-2019)

Cometido

Esta Recomendación proporciona objetivos y requisitos operativos de radiocomunicaciones para los sistemas de transporte inteligentes (STI), incluidos los STI que evolucionan. Los STI utilizan una combinación de tecnologías tales como computadoras, telecomunicaciones, localización y automatización para mejorar la seguridad, la gestión, la eficiencia, la facilidad de utilización y la sostenibilidad medioambiental de los sistemas de transporte terrestres.

Palabras clave

Sistemas de transporte inteligentes (STI)

Abreviaturas

| | |
|---------------|---|
| AVL | Localización automática de vehículos (<i>automated vehicle location</i>) |
| DARC | Radiocanal de datos (<i>data radio channel</i>) |
| FM | Modulación de frecuencia (<i>frequency modulation</i>) |
| GNSS | Sistemas mundiales de navegación por satélite (<i>global navigation satellite systems</i>) |
| IMT-2000 | Telecomunicaciones móviles internacionales – 2000 (<i>International Mobile Telecommunications-2000</i>) |
| IMT-Avanzadas | Telecomunicaciones móviles internacionales – Avanzadas (<i>International Mobile Telecommunications-Advanced</i>) |
| ISO | Organización Internacional de Normalización (<i>International Organization for Standardization</i>) |
| ITS-G5 | Tecnología de acceso que ha de utilizarse en las bandas de frecuencias destinadas al sistema de transporte inteligente (STI) europeo (<i>access technology to be used in frequency bands dedicated for European intelligent transport System (ITS)</i>) |
| LAN | Red de área local (<i>local area network</i>) |
| STI | Sistemas de transporte inteligentes |
| RDS | Sistema de radiocomunicación de datos (<i>radio data system</i>) |
| RF | Radiofrecuencia (<i>radio frequency</i>) |
| V2X | Vehículo a su entorno (<i>vehicle-to-everything</i>) |

Recomendaciones e Informes del UIT-R conexos

Recomendación UIT-R M.1452 – Sistemas de radiocomunicaciones en ondas milimétricas para aplicaciones de sistemas de transporte inteligente

Recomendación UIT-R M.1453 – Sistemas de transporte inteligentes – Comunicaciones especializadas de corto alcance a 5,8 GHz

Recomendación UIT-R M.1797 – Vocabulario de términos relativos al servicio móvil terrestre

Recomendación UIT-R M.2084 – Normas relativas a la interfaz radioeléctrica de las comunicaciones de vehículo a vehículo y de vehículo a infraestructura para aplicaciones de sistemas de transporte inteligentes

Recomendación UIT-R M.2120 – Armonización de las bandas de frecuencias para los sistemas de transporte inteligentes en el servicio móvil

Informe UIT-R M.2228 – Radiocomunicaciones para sistemas de transporte inteligentes (STI) avanzados

Informe UIT-R M.2441 – Utilización emergente de la componente terrenal de las telecomunicaciones móviles internacionales (IMT)

Informe UIT-R M.2445 – Utilización de sistemas de transporte inteligentes en los Estados Miembros de la UIT

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que es necesario incorporar nuevas tecnologías, incluidas las de radiocomunicaciones, en los sistemas de transporte terrestre;
- b) que muchos nuevos sistemas de transporte terrestre aplican dispositivos de información en los vehículos terrestres, combinados con nuevos tipos de vehículos y formas avanzadas de gestión del tráfico, de información al viajero, de transportes públicos y de sistemas de gestión de la flota, con el fin de mejorar la gestión del tráfico;
- c) que en diversas regiones las administraciones están planificando y aplicando sistemas STI;
- d) que existe una amplia variedad de aplicaciones y servicios;
- e) que el establecimiento de normas internacionales facilitará las aplicaciones a escala mundial de los sistemas STI y permitirá hacer economías de escala en el suministro al público de equipos y servicios STI;
- f) que la compatibilidad de los STI a escala mundial puede depender de la existencia de atribuciones comunes de espectro radioeléctrico;
- g) que la Organización Internacional de Normalización (ISO) está normalizando los STI (aspectos ajenos a las radiocomunicaciones) en ISO/TC204, incluidas aplicaciones para «sistemas cooperativos» que requieren sistemas de radiocomunicaciones entre vehículos y entre vehículos e infraestructura;
- h) que están surgiendo sistemas de radiodifusión STI y tecnologías de radiocomunicaciones para vehículos de la próxima generación;
- i) que las aplicaciones de STI pueden clasificarse como aplicaciones de STI relacionadas con la seguridad y aplicaciones de STI no relacionadas con la seguridad; y que sus objetivos y requisitos respectivos son diferentes,

reconociendo

- a) que la Recomendación UIT-R M.1452 describe equipos de radar de vehículos de baja potencia y corto alcance a 60 GHz y a 76 GHz, y características técnicas de los sistemas de radiocomunicaciones por ondas milimétricas para comunicaciones de datos relativos a las comunicaciones entre vehículos y entre vehículos e infraestructura;
- b) que las tecnologías y características de las comunicaciones especializadas de corto alcance (CECA) en la banda de 5,8 GHz se describen en la Recomendación UIT-R M.1453;
- c) que la Recomendación UIT-R M.1797 contiene terminología sobre los STI;

- d) que el Manual sobre comunicaciones móviles terrestres (Volumen 4 sobre STI) contiene información sobre sistemas de radiocomunicaciones STI;
- e) que algunas administraciones de las tres Regiones de la UIT han implantado redes de radiocomunicaciones de área local en la banda de frecuencias 5 725-5 825 MHz, que también está dedicada a aplicaciones de los servicios industriales, científicos y médicos (ICM);
- f) que los «STI avanzados» se definen en el Informe UIT-R M.2228;
- g) que los estudios y las pruebas de fiabilidad sobre radiocomunicaciones STI avanzadas realizados con miras a la seguridad del tráfico y a la reducción de los efectos en el medio ambiente se describen en el Informe UIT-R M.2228;
- h) que las normas de la interfaz radioeléctrica de las comunicaciones de vehículo a vehículo y de vehículo a infraestructura para aplicaciones STI se describen en la Recomendación UIT-R M.2084;
- i) que en el Informe UIT-R M.2445 se abordan las utilidades en los Estados Miembros de la UIT de aplicaciones de radiocomunicaciones de los STI como las comunicaciones de vehículos a infraestructuras, entre vehículos y de vehículo a peatones, para aplicaciones relacionadas con la seguridad del tráfico y la eficiencia del mismo, así como los sistemas electrónicos de peaje y los radares en automóviles para la prevención de colisiones;
- j) que en el Informe UIT-R M.2441 se facilita información acerca del uso de sistemas IMT para las aplicaciones emergentes, incluidos los STI,

recomienda

que se utilicen los objetivos y requisitos operativos de radiocomunicación descritos en el Anexo para seguir adelante con la implantación de STI.

Anexo

Objetivos y requisitos operativos de radiocomunicaciones de los STI avanzados

1 Elementos de los STI

Sobre la base de los principales servicios necesarios para los STI, en las secciones siguientes se enumeran los elementos de estos sistemas y las interfaces RF conexas. En las aplicaciones de zonas rurales, podría ser necesario adaptar convenientemente dichas tecnologías a las necesidades de funcionamiento locales. En las siguientes secciones, el término «vehículo a infraestructura» se refiere tanto a la radiocomunicación originada por los vehículos como a la radiocomunicación originada por la infraestructura.

1.1 Sistemas avanzados de control de vehículos

La finalidad de los sistemas avanzados de control de vehículos es complementar gran parte del trabajo del conductor.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|---|--|
| <i>Prevención de colisiones longitudinales:</i> contribuye a evitar las colisiones frontales, posteriores o delanteras entre vehículos, así como de éstos con otros objetos o personas | Entre vehículos de corto alcance, radar de corto alcance, radar de corto alcance de alta resolución, comunicaciones en ondas milimétricas |
| <i>Prevención de colisiones laterales:</i> contribuye a evitar las colisiones cuando los vehículos se salen de su carril | Entre vehículos de corto alcance, radar de corto alcance, radar de corto alcance de alta resolución, comunicaciones en ondas milimétricas |
| <i>Prevención de colisiones en los cruces:</i> contribuye a evitar las colisiones en los cruces | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos o entre vehículos e infraestructura, comunicaciones en ondas milimétricas, radar de corto alcance |
| <i>Sistemas para mejorar la visión:</i> amplía la capacidad de los conductores de ver la ruta y los objetos que se encuentran en ella o en su cercanía | Observación frontal con radares de rayos infrarrojos, radar de corto alcance de alta resolución (radar de corto alcance) |
| <i>Activación de los dispositivos de emergencia:</i> anticipa una colisión inminente y activa los sistemas de seguridad de los pasajeros antes de que ocurra la colisión y más rápidamente de lo que es actualmente posible | Entre vehículos de corto alcance, radar de corto alcance, radar de corto alcance de alta resolución |
| <i>Sistemas automatizados de carretera</i> | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos, radar de corto alcance, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Disponibilidad de seguridad:</i> advierte sobre el estado del conductor, el vehículo y la calzada | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos o entre vehículos e infraestructura, comunicaciones de zona amplia, comunicaciones en ondas milimétricas |

1.2 Sistemas avanzados de gestión de tráfico

El objetivo de estos sistemas consiste en mejorar el flujo de tráfico y, por tanto, lograr una utilización más eficaz de los sistemas en carretera.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|--|--|
| <i>Seguimiento y control de la red de tráfico:</i> dirige el movimiento del tráfico en calles y autopistas | Radar, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, radiodifusión, comunicaciones de zona amplia |
| <i>Gestión de la demanda de viajes:</i> presta apoyo a las políticas y reglamentaciones destinadas a atenuar las repercusiones ambientales y sociales de la congestión del tráfico | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, radiodifusión, comunicaciones de zona amplia |
| <i>Detección y gestión de accidentes:</i> asiste a las organizaciones públicas y privadas a identificar rápidamente los accidentes y ejecutar las acciones de respuesta para reducir al mínimo sus efectos en el tráfico | Radar, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, radiodifusión, comunicaciones de zona amplia |
| <i>Análisis y atenuación de las exhalaciones:</i> suministra informaciones para controlar la calidad del aire y elaborar estrategias para su mejoramiento | Comunicaciones de zona amplia |

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|---|--|
| <i>Gestión de espacios de estacionamiento:</i> facilita información sobre espacios de estacionamiento o controla la entrada y salida de vehículos | Radar, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, radiodifusión, comunicaciones de zona amplia |

1.3 Sistemas avanzados de información al viajero

Los sistemas avanzados de información al pasajero tienen por finalidad asistir a los viajeros en la programación del viaje y durante su transcurso, así como con respecto a las condiciones del tráfico.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|---|---|
| <i>Información antes de partir:</i> suministra informaciones en base a las cuales puede seleccionarse el mejor medio de transporte, hora de partida y ruta | Radiodifusión, comunicaciones de zona amplia |
| <i>Información de ruta al conductor:</i> suministra asesoramiento al conductor y señalamiento en el interior del vehículo para la comodidad y seguridad durante el trayecto | Radiodifusión, comunicaciones de zona amplia, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Información de ruta en tránsito:</i> suministra informaciones a los pasajeros de líneas de transporte público tras la partida | Radiodifusión, comunicaciones de zona amplia, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Orientación de itinerarios:</i> proporciona al viajero un método sencillo para determinar el mejor itinerario para alcanzar su punto de destino | Radiodifusión, comunicaciones de zona amplia, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Combinación y reservación de trayectos:</i> facilita y hace más conveniente la compartición de trayectos | Comunicaciones de zona amplia |

1.4 Sistemas avanzados de transporte público

Están destinados a mejorar la eficacia del transporte público haciéndolo más atractivo mediante la indicación de horarios en tiempo real y el suministro de informaciones al pasajero.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|--|---|
| <i>Gestión del transporte público:</i> permite la automatización de las operaciones, la planificación y las funciones de gestión de los sistemas de transporte público | Comunicaciones de zona amplia, GNSS (AVL) |
| <i>Transportes públicos personalizados:</i> ofrece vehículos de transporte de rutas flexibles para un mejor servicio al cliente | Comunicaciones de zona amplia, GNSS (AVL) |

GNSS: Sistema mundial de navegación por satélite (GPS, GALILEO, GLONASS, etc.), incluido el sistema de aumento por satélite

AVL: Localización automática de vehículos

1.5 Sistemas avanzados de gestión de la flota

Los sistemas avanzados de gestión de la flota están destinados a mejorar la eficacia y productividad de las operaciones comerciales con los vehículos.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|---|--|
| <i>Administración de vehículos:</i> permite la adquisición electrónica de documentos, así como el cálculo automático de distancias e informes sobre el consumo de combustible y su verificación | Comunicaciones de zona amplia |
| <i>Control y seguimiento de seguridad:</i> observa la situación de seguridad de un vehículo comercial, su carga y su conductor | Comunicaciones de zona amplia, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, GNSS |
| <i>Gestión de la flota</i> | Comunicaciones de zona amplia, GNSS |
| <i>Despacho previo del vehículo:</i> facilita el despacho interno e internacional fronterizo, reduciendo al mínimo las paradas | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Automatización de las inspecciones de seguridad de tránsito:</i> facilita las inspecciones de tránsito | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Respuesta a accidentes con materiales peligrosos:</i> suministra a los agentes responsables de la emergencia una descripción inmediata de los materiales peligrosos | Comunicaciones de zona amplia, GNSS |

1.6 Sistemas de gestión en situaciones de emergencia

El objetivo de los sistemas de gestión en situaciones de emergencia es lograr una intervención más rápida de todos los vehículos de socorro en caso de accidentes de tráfico o de otro tipo.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|--|--|
| <i>Notificación de emergencia y seguridad personal:</i> facilita la notificación inmediata de un accidente y el pedido urgente de asistencia | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, comunicaciones de corto alcance entre vehículos, comunicaciones de zona amplia, radar de corto alcance, radar de corto alcance de alta resolución |
| <i>Seguridad de tránsito público:</i> crea un entorno de seguridad para empresas de transporte público | |
| <i>Gestión de vehículos de socorro:</i> reduce el tiempo que necesitan los vehículos de socorro para responder a un accidente | |

1.7 Servicios de pago electrónicos

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|--|---|
| <i>Servicios de pago electrónico:</i> permite a los viajeros abonar los servicios de transporte por medios electrónicos basados en comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura |
| <i>Servicios de pago electrónico:</i> permite a los viajeros abonar los servicios de transporte por medios electrónicos basados en GNSS y comunicaciones de zona amplia | Comunicaciones de zona amplia, GNSS |

1.8 Sistemas de apoyo a peatones

Estos sistemas prestan servicio a los peatones en cuestiones de tráfico como, por ejemplo, el cruce de calles.

| Elementos | Opciones de radiocomunicación |
|---|--|
| <i>Guía para peatones:</i> ayuda a los peatones a encontrar el itinerario adecuado para llegar a destino | Comunicaciones de zona amplia, comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, GNSS |
| <i>Prevención de accidentes:</i> detecta situaciones peligrosas y envía la alarma necesaria a peatones y conductores de vehículos | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura, identificación por radiofrecuencia, radar de corto alcance de alta resolución |

2 Objetivos de servicio de radiocomunicación de los STI

2.1 Opciones de radiocomunicación

Las distintas aplicaciones de STI tienen requisitos específicos para las opciones de radiocomunicación. El cumplimiento de las funciones de los STI será más eficaz con la utilización, simple o combinada, de las siguientes opciones de radiocomunicación:

- *Radiodifusión.*
- *Punto a punto:* transmisión bidireccional de un nodo determinado a otro nodo determinado.
- *Radiocomunicaciones de corto alcance:* radiocomunicación entre vehículos e infraestructura (por ejemplo, CECA, WAVE, sistemas de telecomunicación móvil celular digital (GSM, etc.), IMT-2000, IMT-Avanzadas (incluyendo V2X LTE, ITS Connect).
- *Radiocomunicaciones de corto alcance:* radiocomunicaciones entre vehículos (por ejemplo, WAVE, ITS-5G, LAN inalámbrica, V2X LTE, ITS Connect).
- *Comunicaciones en ondas milimétricas.*
- *Radar de corto alcance.*
- *Radar de corto alcance de alta resolución.*
- *Radiocomunicaciones de zona amplia,* incluidas las comunicaciones bidireccionales móviles que utilizan redes de estaciones de base terrenales (por ejemplo, celulares) o satélites.
- *GNSS:* servicios de localización, como comunicaciones unidireccionales AVL.

2.2 Objetivos de servicio

En los Cuadros 1 y 2 figura la tecnología de interfaz radioeléctrica de los STI para los servicios de comunicación y radiodeterminación, y en el Cuadro 3, los objetivos de servicio de los STI para las radiocomunicaciones.

CUADRO 1

Tecnología de interfaz radioeléctrica de los STI – Comunicación

| Opción de radiocomunicación | Zona de cobertura | Configuración de red | Ejemplos de tecnología de interfaz de radiocomunicación |
|--|---------------------------|----------------------|---|
| Radiocomunicación de corto alcance de vehículo a vehículo | Pequeña zona de cobertura | Radiodifusión | ITS-G5 WAVE LAN inalámbrica IMT-Avanzadas (incluido V2X LTE) ITS Connect |
| | | Punto a punto | ITS-G5 WAVE LAN inalámbrica Sistemas de telecomunicación móvil digital celular (GSM, etc.) IMT-2000 IMT-Avanzadas Comunicaciones en ondas milimétricas |
| Radiocomunicación de corto alcance de vehículo a infraestructura | Pequeña zona de cobertura | Radiodifusión | ITS-G5 WAVE LAN inalámbrica IMT-Avanzadas (incluido V2X LTE) ITS Connect |
| | | Punto a punto | DSRC ITS-G5 WAVE LAN inalámbrica Sistemas de telecomunicación móvil digital celular (GSM, etc.) IMT-2000 IMT-Avanzadas (incluido V2X LTE) Comunicaciones en ondas milimétricas |

CUADRO 1 (fin)

| Opción de radiocomunicación | Zona de cobertura | Configuración de red | Ejemplos de tecnología de interfaz de radiocomunicación |
|----------------------------------|--|----------------------|--|
| Radiocomunicación de zona amplia | Gran zona de cobertura que incluye túneles subterráneos de estacionamiento y zonas rurales | Radiodifusión | TV digital Radiodifusión multimedios Radio digital Radiodifusión múltiplex en FM (DARC, RDS, etc.) LAN inalámbrica IMT-Avanzadas (incluido V2X LTE) |
| | | Punto a punto | Sistemas de telecomunicación móvil digital celular (GSM, etc.) IMT-2000 IMT-Avanzadas (incluido V2X LTE) LAN inalámbrica |

CUADRO 2

Tecnología de la interfaz radioeléctrica de los STI – Radiodeterminación

| Radiodeterminación | | Zona de cobertura | Definición de alcance | Definición de velocidad |
|---|---|---|--|--|
| Radar | Radar de corto alcance | Zona reducida de cobertura | Menos del 3% de la distancia de detección o menos de 1 m | Menos del 3% de la velocidad del vehículo o menos de 1 km por hora |
| | Radar de corto alcance de alta resolución | Zona reducida de cobertura: decenas de metros | Menos de 20 cm de la distancia de detección | N/D |
| Sistemas mundiales de navegación por satélite | | Cobertura casi total | N/D | N/D |

CUADRO 3

Objetivos de servicio de los STI para las radiocomunicaciones

| Aplicación | Velocidad de datos | Integridad de los datos | Latencia de transmisión | Tecnología de interfaz radioeléctrica Radiodeterminación |
|------------------------|---------------------------|---|--------------------------------|--|
| Seguridad | Media | Menos de un error de mensaje sin detectar en un total de 100 mensajes | Muy baja | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura Comunicaciones de corto alcance entre vehículos Sistemas mundiales de navegación por satélite Radar de corto alcance Radar de corto alcance de alta resolución Comunicaciones en ondas milimétricas |
| Pagos | Media a alta | Entre menos de un error de mensaje sin detectar en un total de 1 000 mensajes y menos de un error de mensaje sin detectar en un total de un millón de mensajes (la tasa de errores de mensaje sin detectar en un total de un millón de mensajes debería ser insignificante) | Baja | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura Sistemas mundiales de navegación por satélite Comunicaciones de zona amplia |
| Radiodifusión de datos | Alta | Muy alta: baja probabilidad de errores sin detectar | Media | Comunicaciones de corto alcance entre vehículos e infraestructura Comunicaciones de zona amplia Radiodifusión |

3 Normalización internacional

Por motivos de seguridad, es conveniente la normalización internacional de los STI con respecto a las radiocomunicaciones de corto alcance entre vehículos y de vehículos a infraestructura, y a radares de corto alcance que utilizan técnicas cooperativas.

Desde la perspectiva del usuario, también es sumamente conveniente la normalización internacional, como mínimo a escala regional, para usuarios que se desplazan por una determinada región, y para la radiodifusión y las radiocomunicaciones de corto alcance entre vehículos y de vehículos a infraestructura.

4 Requisitos de interconexión

Para recopilar los datos provenientes de sensores situados junto a la carretera, se necesitará probablemente la mayor capacidad de datos. Entre otros servicios figura el control de las señales e indicaciones de mensajes variables, el intercambio de datos entre autoridades de tránsito, proveedores de servicios y personal directivo de la flota, y la transmisión de datos entre las instalaciones de radiodifusión y de comunicaciones de carretera. Se prevé una combinación de conexiones especializadas y conmutadas. La distribución multipunto se beneficiará si se utilizan comunicaciones en modo paquete.

5 Utilización de servicios de telecomunicaciones móviles avanzadas

Se prevé que las telecomunicaciones móviles avanzadas admitirán aplicaciones STI con comunicaciones bidireccionales de zona amplia terrenales, en particular si se combinan con el servicio mundial de navegación por satélite (GNSS).
