



NOTA DE SERVICIO 1/2014

**RECOMENDACIONES PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS SOBRE ITS
"SISTEMAS INTELIGENTES DE TRANSPORTE" EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS,
ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED ESTATAL DE
CARRETERAS".**

Hemos de estar siempre abiertos a la innovación, no despreciar la imaginación si queremos ser realistas, estar preparados para incorporar a nuestro trabajo nuevos métodos, nuevas herramientas, nuevos sistemas, sin abandonar la prudencia, pero con espíritu bien abierto.

Uno de los factores de modernización de la Red Estatal de Carreteras es el despliegue creciente de ITS en las diversas vías cuya titularidad corresponde al Ministerio de Fomento, tanto a iniciativa propia como por adaptación del viario a las condiciones que establece la normativa de la Unión Europea. En efecto, tanto la Directiva 2004/52/CE relativa a la interoperabilidad de los sistemas de telepeaje como la Directiva 2010/40/EU por la que se establece el marco de coordinación de los sistemas de transporte inteligente en el sector del transporte por carretera y sus interfaces con otros modos de transporte, ambas transpuestas a la legislación española, unidas a los desarrollos normativos que de ellas se deducen, indican claramente la relevancia de los ITS en el contexto de las carreteras comunitarias y por ende las españolas. Recordaré que el término ITS corresponde al acrónimo de la dicción en inglés del término 'sistemas de transporte inteligente', entendiéndolo por tal un conjunto estructurado de elementos y componentes pertenecientes al ámbito de las tecnologías de la información, comunicación y control automático, puestos en este caso al servicio de los usuarios y administradores de las carreteras.

El despliegue de los ITS en las carreteras de la REC se ha producido hasta la fecha, una vez que la construcción de la vía en cuestión había finalizado y ésta entró en servicio. Se considera sin embargo más eficaz que la consideración de los ITS se plantee como un hecho "*a priori*", ya desde la fase de estudio y proyecto de las carreteras, y que por tanto esta clase de sistemas se incorporen como un elemento más a tener en cuenta en el proceso de planificación y diseño. Esta es la razón de ser de la Nota de Servicio que se acompaña.

Una determinada vía perteneciente a la REC podrá o deberá disponer de uno o varios sistemas de este tipo, cuya misión será por lo general dar servicio a una amplia variedad de funciones de interés público: la gestión del uso de la carretera y de la seguridad viaria; la seguridad en condiciones especiales; la conservación, la explotación y el control del estado físico de los elementos que componen la carretera; la gestión de los ingresos y



pagos que quepa realizar en razón de su uso; y la gestión ambiental de la vía, especialmente de algunas de sus externalidades.

La Nota de Servicio 1/2014 tiene por objeto establecer una serie de criterios prácticos y recomendaciones dirigidas a facilitar la especificación de los requisitos sobre ITS, 'sistemas de transporte inteligente', en los Pliegos de Prescripciones Técnicas para la redacción de los estudios y proyectos de carreteras. En ella se establecen las bases de una metodología sencilla y de aplicación práctica que permitirá estructurar la especificación de los requisitos sobre ITS en el ámbito de las vías de la Red Estatal de Carreteras y el marco competencial del Ministerio de Fomento, tal como define el Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (RGC en lo sucesivo).

La Nota de servicio 1/2014 de la Subdirección General de Estudios y Proyectos tiene por título: 'RECOMENDACIONES PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS SOBRE ITS (SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE) EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED ESTATAL DE CARRETERAS'.

Las recomendaciones a que se refiere tienen por objeto la especificación de los requisitos sobre ITS dentro de los Pliegos correspondientes al Estudio Informativo (EI), Anteproyecto (AP) y Proyecto de Construcción (PC) de las carreteras pertenecientes a la Red del Estado. En las vías que corresponden al artículo 3 del Real Decreto 1812/1994 (autopistas) los ITS se especificarán en los documentos correspondientes al AP y PC. En el resto de las carreteras, artículos 4 a 7 del RGC (autovías, vías rápidas, cruces en autovías y vías rápidas y carreteras convencionales) los ITS se especificarán en los documentos correspondientes al EI y PC.

El ámbito de aplicación de estas recomendaciones se refiere exclusivamente a los ITS bajo la responsabilidad directa de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento (REC), tanto los sistemas destinados a su propio uso en el ejercicio de las competencias que le confiere la legislación como aquellos otros que se despliegan para dar servicio a los usuarios de las vías de la Red. Se entenderán como usuarios tanto los conductores de vehículos privados como en su caso los correspondientes al transporte comercial de viajeros y mercancías. Quedan excluidos del alcance de estas recomendaciones aquellos dominios de aplicación de los ITS que no correspondan a las funciones y competencias que ejerce la D.G. de Carreteras en el ámbito señalado.

Madrid, 31 de enero de 2014
LA SUBDIRECTORA GENERAL
DE ESTUDIOS Y PROYECTOS

Fdo.: Fuencisla Sancho Gómez



NOTA DE SERVICIO 1/2014

Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS (*Sistemas de Transporte Inteligente*) en los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Construcción de la Red Estatal de Carreteras

CONTENIDO:

1. Memoria justificativa	1
2. Pliego de prescripciones técnicas generales	17
3. Pliego de prescripciones técnicas particulares	23
4. Recomendaciones	39
Anejo 1. Disposiciones legales	73
Anejo 2. Normas técnicas	75

1

MEMORIA JUSTIFICATIVA

para la especificación de los requisitos sobre ITS en los Estudios Informativos, Anteproyectos y Proyectos de Construcción de la Red Estatal de Carreteras

Introducción	1
1.1 Delimitación del concepto ITS en el ámbito de la Red Estatal de Carreteras	5
1.2 Definición del contexto ITS de una vía de la RE	7
1.3 Modelo de referencia para los ITS de carreteras	9
1.4 Definición del nivel I: Sistemas ITS	11
. Capa de aplicaciones/datos ITS	
. Capa de dispositivos físicos ITS	
1.5 Definición del nivel II: Infraestructura ITS	13
1.6 La información sobre los ITS en los estudios y proyectos de carreteras	14
1.7 Referencias	16

Introducción

Esta Nota de servicio 1/2014 tiene por objeto establecer una serie de criterios prácticos y recomendaciones dirigidas a facilitar la especificación de los requisitos sobre ITS, 'sistemas de transporte inteligente', en los Pliegos de Prescripciones Técnicas para la redacción de los estudios y proyectos de carreteras. En ella se establecen las bases de una metodología sencilla y de aplicación práctica que permita estructurar la definición de los requisitos sobre ITS en el ámbito de las vías de la Red Estatal de Carreteras y el marco competencial del Ministerio de Fomento, tal como define el Real Decreto 1812/1994 de 2 de septiembre por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (RGC en lo sucesivo).

La Nota de servicio 1/2014 de la Subdirección General de Estudios y Proyectos tiene por título: 'RECOMENDACIONES PARA LA ESPECIFICACIÓN DE LOS REQUISITOS SOBRE ITS (SISTEMAS DE TRANSPORTE INTELIGENTE) EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE LA RED ESTATAL DE CARRETERAS'.

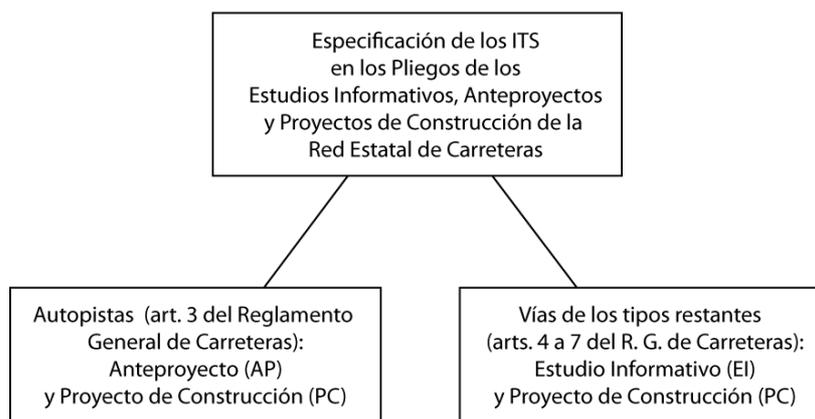
El contenido se ha estructurado en los cuatro capítulos y dos anejos que se indican en la tabla de contenidos, y que en conjunto contienen la información correspondiente a las siguientes cuestiones, todas ellas relevantes para la finalidad planteada:

- . Memoria metodológica para la especificación de los requisitos sobre ITS en los estudios y proyectos de la Red Estatal de Carreteras
- . Consideraciones sobre los ITS en los Pliegos de prescripciones técnicas

- Recomendaciones para la especificación de los requisitos sobre ITS en el Estudio Informativo (EI), Anteproyecto (AP) y Proyecto de Construcción (PC) de carreteras
- Ejemplo de uso de las guías de recomendaciones (en separata)

Las recomendaciones tienen por objeto la especificación de los requisitos sobre ITS dentro de los Pliegos correspondientes al Estudio Informativo (EI), Anteproyecto (AP) y Proyecto de Construcción (PC) de las carreteras pertenecientes a la Red del Estado. En las vías que corresponden al artículo 3 del Real Decreto 1812/1994 (autopistas) los ITS se especificarán en los documentos correspondientes al AP y PC. En el resto de las carreteras, artículos 4 a 7 del RGC (autovías, vías rápidas, cruces en autovías y vías rápidas y carreteras convencionales) los ITS se especificarán en los documentos correspondientes al EI y PC.

ESPECIFICACIÓN DE LOS ITS EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS

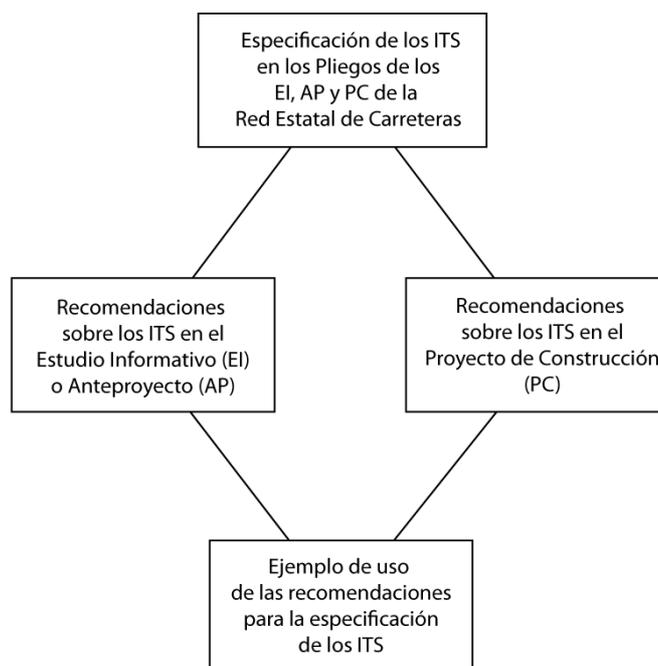


Los procedimientos descritos en los capítulos y apartados de este documento deben por otra parte utilizarse en los trabajos de revisión de los documentos técnicos (EI o AP y PC, respectivamente) presentados por las entidades responsables de su redacción (consultores).

El contenido de esta Nota sobre recomendaciones es conforme con lo que dispone el artículo 22 y siguientes del Reglamento General de Carreteras sobre el contenido y la estructura de la documentación relativa a los estudios de carreteras (Real Decreto 1812/1994). La metodología propuesta pretende establecer: una terminología común; una serie de conceptos generales de uso práctico; y un modelo estructurado que sirva para conceptualizar, definir y especificar los requisitos sobre ITS asociados a una determinada vía de la Red Estatal de Carreteras.

La organización del proceso sobre recomendaciones para la especificación de los ITS es la que se indica en el diagrama de la página siguiente.

ESPECIFICACIÓN DE LOS ITS EN LOS ESTUDIOS INFORMATIVOS, ANTEPROYECTOS Y PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS



1.1 Delimitación del concepto ITS en el ámbito de la Red Estatal de Carreteras

Como es sabido el término ITS corresponde al acrónimo de la dicción en inglés del término 'Sistemas de Transporte Inteligente'. Por tal se entiende un conjunto estructurado de elementos y componentes pertenecientes al ámbito de las tecnologías de la información, comunicación y control automático, puestos en este caso al servicio de los usuarios y administradores de las carreteras.

Una determinada vía perteneciente a la REC podrá o deberá disponer de uno o varios sistemas de este tipo, cuya misión será por lo general dar servicio a una serie de funciones de interés público: el control del tráfico y la gestión de la seguridad viaria; la seguridad en condiciones especiales, la conservación y el control del estado físico de la carretera; la gestión de los ingresos y pagos que quepa realizar en razón de su uso; y la gestión ambiental de la vía, especialmente de algunas de sus externalidades.

La clasificación de los ITS de carreteras se ajustará a la tipología siguiente, que sigue una división en dos niveles: dominio (general) y función (específica) ITS.

GV: Explotación y gestión vial en general

- Gestión ordinaria de la vialidad
- Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas
- Respuesta frente a accidentes y auxilio en ruta

SE: Seguridad en condiciones especiales

- Ayuda a la vialidad invernal
- Control integral de la seguridad en túneles
- Aparcamiento seguro para vehículos comerciales

CC: Conservación y control del estado de la carretera

- Control del estado físico de calzada y plataforma
- Control del estado físico de túneles y estructuras
- Control del estado físico de desmontes y terraplenes

GP: Gestión de peaje

- Peaje electrónico y otras modalidades de pago
- Peaje en sombra

GA: Gestión ambiental de la vía

- Control del ruido
- Control de emisiones

El despliegue de los ITS en las carreteras de la REC se ha producido en muchas ocasiones una vez que la construcción de la vía en cuestión ha finalizado y ésta ha entrado en servicio. Se considera sin embargo más eficaz que la implantación de los ITS se plantee como un hecho *a priori*, ya desde la fase de estudio y proyecto de las carreteras y que por tanto esta clase de sistemas se incorporen como un elemento más a tener en cuenta en el proceso de planificación y diseño. Ésta es la razón de ser

de este documento de recomendaciones sobre ITS y la Nota de servicio correspondiente.

El ámbito de aplicación de estas recomendaciones se refiere exclusivamente a los ITS bajo la responsabilidad directa de la D.G. de Carreteras (REC), tanto los destinados para su propio uso en el ejercicio de las competencias que le confiere la legislación como aquellos otros que se despliegan para dar servicio de los usuarios de las vías de la Red. Se entenderán como usuarios tanto los conductores de vehículos privados como en su caso los correspondientes al transporte comercial de viajeros y mercancías. Los tipos de sistemas ITS considerados son los que se han relacionado anteriormente (dominios y funciones) en este mismo apartado, si bien en casos particulares pueden tenerse en cuenta otros tipos diferentes. Quedan excluidos expresamente del alcance de estas recomendaciones aquellos dominios de aplicación de los ITS que no correspondan a las funciones y competencias que ejerce la D.G. de Carreteras en el ámbito señalado.

Los conceptos fundamentales que se presentan en este apartado sobre metodología son los siguientes:

- . El contexto ITS de una determinada carretera o tramo
- . El modelo de referencia, es decir la estructura en niveles y capas del entramado ITS de una determinada vía, que servirá como elemento básico a tener en cuenta tanto en el Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP) como en el Proyecto de Construcción (PC) correspondientes.
- . Sistema ITS, entendido como un conjunto organizado y funcionalmente homogéneo de aplicaciones y dispositivos asociados, dentro del modelo de referencia del contexto ITS de la vía, al cumplimiento de una misión específica y concreta siguiendo el esquema propuesto de dominios y funciones
- . Infraestructura ITS, que corresponde a los elementos de uso común de soporte de los distintos sistemas ITS que constituyen el contexto de una vía determinada

1.2 Definición del contexto ITS de una vía

Se denominará **contexto ITS** de una determinada vía o tramo perteneciente a la Red Estatal de Carreteras, al conjunto estructurado de sistemas ITS que se prevé implantar con el fin de atender debidamente a las necesidades y requisitos de explotación y uso de la misma (administradores y usuarios de la carretera). El contexto ITS de una vía determinada estará formado por los sistemas de esta naturaleza que se encuentran asociados a la carretera o tramo en cuestión y la infraestructura común que les da servicio.

Cada sistema que forme parte del contexto ITS de la vía tendrá una denominación acorde con la misión que desempeña y el dominio funcional al que pertenece. Estará compuesto por una serie de componentes tecnológicos, unos digitales (aplicaciones y datos) y otros físicos (dispositivos) organizados en capas. Todos ellos tendrán como finalidad capturar, transmitir, procesar y diseminar información sobre la vía, los vehículos y el tráfico, que sea relevante para sus usuarios y administradores.

El contexto ITS de una carretera perteneciente a la REC se delimitará haciendo referencia nominal a cada uno de los sistemas que lo componen. Los sistemas ITS a implantar se seleccionarán según proceda por razones de obligación o conveniencia, preferiblemente dentro de la clasificación de tipos a que se hace referencia en el apartado 1.1. La selección se efectuará en función de las características de la carretera, sus condiciones de uso y las obligaciones que señale la normativa aplicable en cada caso.

El contexto ITS de una vía perteneciente a la REC poseerá una estructura basada en un modelo de referencia con dos niveles: (I) **sistemas ITS** y (II) **infraestructura ITS**. El primero de esos dos niveles estará constituido por los sistemas ITS a desplegar en la carretera, orientados en particular a un dominio funcional específico, según la relación del apartado (1) de esta Nota. El segundo nivel estará formado por los elementos de uso común al servicio de todos los sistemas, es decir la infraestructura ITS, constituida normalmente por las redes de comunicaciones y el centro de control de la vía o tramo en cuestión.

El nivel (I) es el de los sistemas ITS. Cada sistema poseerá dos capas diferenciadas en función de su naturaleza. La primera estará formada por las **aplicaciones ITS** y los datos que éstas gestionan (capa digital), mientras que la segunda capa corresponderá a los **dispositivos ITS**, equipos o componentes físicos asociados específicamente a cada sistema en particular (capa física). Las aplicaciones y dispositivos de cada uno de los sistemas ITS que conforman el contexto de la vía efectuarán normalmente un uso compartido de los elementos de nivel II, es decir de la infraestructura ITS.

El modelo de referencia del contexto ITS de una determinada vía de la REC corresponderá por tanto a un esquema conceptual con la desagregación siguiente:

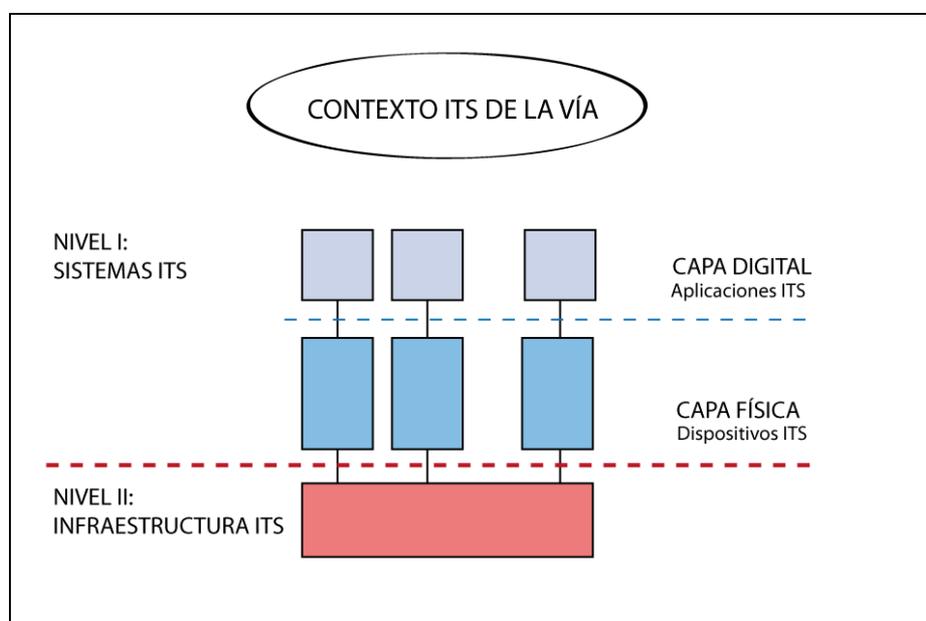
Contexto ITS de la vía (formado por el conjunto de todos los sistemas de esta clase):

- . Nivel I: Sistemas ITS (cada uno de los sistemas, orientado específicamente a un dominio funcional concreto)
 - . Capa digital: Aplicaciones y datos
 - . Capa física: Dispositivos
- . Nivel II: Infraestructura ITS (elementos de uso común por parte de todos los sistemas ITS)

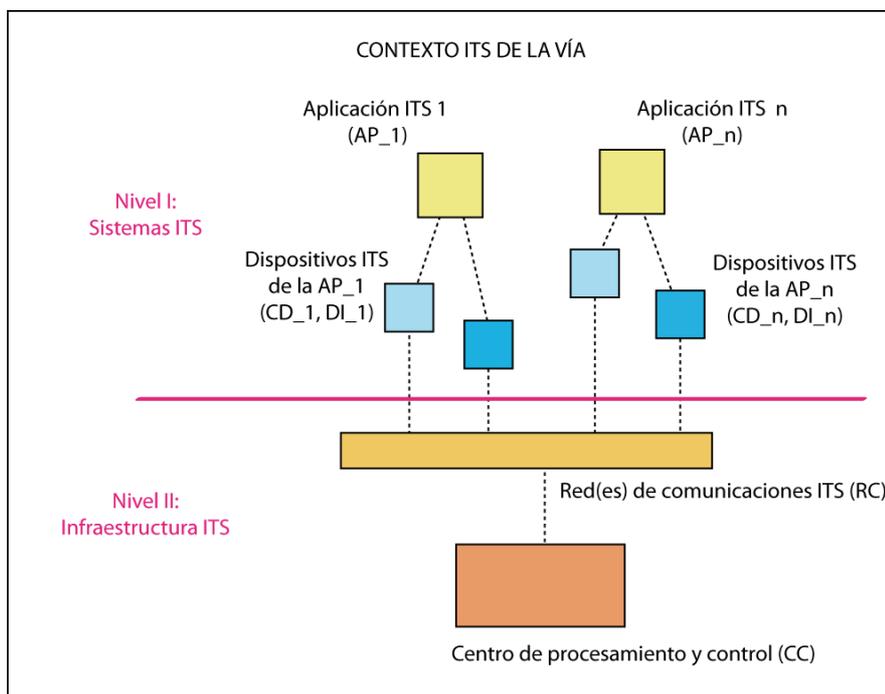
Una descripción más detallada del modelo de referencia a emplear para la definición del contexto ITS de las vías de la REC se incluye en el apartado siguiente.

1.3 Modelo de referencia para los ITS de carreteras (REC)

Como se ha indicado en el apartado anterior, el contexto ITS de una determinada vía poseerá una estructura basada en un **modelo de referencia** con dos niveles: sistemas ITS e infraestructura ITS. A su vez el nivel de los sistemas tendrá una capa constituida por las aplicaciones ITS mas los datos que gestionan (capa digital), y una segunda capa que corresponderá a los dispositivos ITS, equipos asociados normalmente a la captura de datos en la vía y la diseminación de la información en el ámbito de un dominio funcional concreto (capa física). La infraestructura del contexto ITS normalmente será de uso general para todos los sistemas implantados en la vía.



El contexto ITS de una determinada vía se delimitará haciendo referencia a los sistemas que lo componen. Los sistemas ITS del contexto se seleccionarán según proceda, preferiblemente perteneciendo a la tipología de referencia indicada en el apartado 1.1, en función de las características de la carretera, sus condiciones de uso y la normativa que sea aplicable al caso.



El diagrama anterior refleja de manera esquemática la organización del contexto ITS en su conjunto y la relación entre sus partes en los dos niveles de referencia establecidos: nivel I, sistemas ITS (aplicaciones/datos y dispositivos físicos); y nivel II, infraestructura ITS.

En los apartados 1.4 y 1.5 se adelantan algunas indicaciones generales a tener en cuenta en la definición del contexto ITS en sus niveles y capas de referencia. La temática correspondiente se desarrolla con detalle en los capítulos correspondientes.

1.4 Definición del nivel I: Sistemas ITS

El nivel superior de los dos que componen el contexto ITS de una vía determinada de la REC es el que corresponde a los sistemas ITS, cada uno de los cuales estará orientado a desempeñar una misión específica correspondiendo en concreto a alguno de los dominios funcionales señalados en el apartado 1.1.

Un determinado sistema ITS se descompondrá a su vez en dos capas diferenciadas en función de su distinta naturaleza: capa digital (aplicaciones y datos) y capa física (dispositivos).

Capa de aplicaciones/datos ITS (capa digital)

La capa de aplicaciones y datos de los ITS del contexto de la vía posee una naturaleza digital y carecerá, como su propio nombre indica, de entidad física. Por tanto su inclusión dentro de los documentos correspondientes a, Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP) y en el Proyecto de Construcción (PC) de carreteras supone una singularidad en relación con el resto de los elementos habituales de naturaleza física. Este hecho aconseja que su definición a estos efectos se limite por razones prácticas a la especificación funcional del software de aplicación correspondiente y al establecimiento de un modelo descriptivo de los datos gestionados por el sistema.

La definición de las aplicaciones ITS que formen parte del contexto de una determinada vía de la REC se orientará, por tanto, hacia su especificación funcional. Ésta será de alcance general en el EI o AP y más detallada en el PC. Los datos asociados a cada aplicación se definirán a través del correspondiente modelo estructurado. Los apartados correspondientes contienen indicaciones apropiadas sobre la información concreta que deben aportar los redactores de ambos documentos (EI o AP y PC, respectivamente).

Los sistemas del contexto ITS de una determinada vía se seleccionarán, según proceda (este aspecto se determinará en el EI o AP según el tipo de carretera), preferiblemente dentro de la relación de tipologías que corresponden a los dominios funcionales ITS normalmente existentes en el ámbito de las vías de la REC, tal como se indica en el apartado 1.1.

Cada sistema ITS de los tipos anteriores tendrá asociada(s) una (o varias) aplicaciones, que corresponderán al software necesario y los datos de acompañamiento. El ámbito lógico de delimitación de cada aplicación corresponderá a una función o conjunto de funciones homogéneas dentro del sistema ITS al que pertenezca (p.e. detección y recuento de vehículos, procesamiento de una transacción de peaje, detección y actuación frente a incendios en túnel, etc.).

Capa de dispositivos ITS (capa física)

La capa de equipamiento específico ITS del contexto de la vía incluirá los dispositivos físicos que conforman en particular cada uno de los sistemas asociados a la carretera.

En principio existirán dos clases de dispositivos ITS, especializados funcionalmente. La primera clase corresponderá a los equipos destinados específicamente a realizar funciones de captura de datos (CD) para atender al funcionamiento de cada sistema ITS, mientras que el segundo tipo se referirá a los dispositivos cuyo fin es la diseminación y presentación de la información (DI) relevante a los usuarios y administradores de la carretera.

Los dispositivos ITS serán normalmente específicos o particulares de cada sistema o aplicación ITS, aunque en determinados casos puede darse la circunstancia de que un mismo dispositivo sea utilizado simultáneamente por varias aplicaciones o sistemas.

La definición de los dispositivos físicos del contexto ITS de la vía se realizará en etapas sucesivas y con un grado creciente de detalle, primero en el Estudio Informativo y más adelante en el Proyecto de Construcción. Al tratarse de equipos físicos su definición se centrará principalmente en la especificación de sus características técnicas relevantes, sus variables de operación, los parámetros fundamentales de rendimiento y las condiciones de implantación en la vía.

La definición de la capa de dispositivos físicos del contexto ITS de la vía se llevará cabo en cada uno de los documentos indicados (EI o AP y PC, respectivamente) siguiendo las indicaciones de los capítulos correspondientes de este documento de recomendaciones (2 y 3, respectivamente).

1.5 Definición del nivel II: Infraestructura ITS

El segundo nivel del contexto ITS de la vía lo constituye la denominada infraestructura ITS. Se trata de los elementos físicos y lógicos que razonablemente puedan considerarse de uso común por parte de la generalidad de los sistemas (aplicaciones y dispositivos) ITS situados en la vía. La infraestructura ITS de la vía estará normalmente compuesta por las redes de comunicaciones ITS (RC) a desplegar en la carretera (red troncal y redes de comunicaciones móviles) y el Centro de procesamiento y control (CC) de los sistemas ITS, en su caso.

La definición de los componentes del nivel de infraestructura ITS de la vía se realizará también en etapas sucesivas y con un grado creciente de detalle, primero en el EI o AP según corresponda, y más adelante en el PC. Para ello se actuará siguiendo las indicaciones de los apartados correspondientes de este documento (2 y 3).

1.6 La información sobre los ITS en los estudios y proyectos de carreteras

La información a incluir sobre los sistemas ITS de una determinada vía de la REC en los correspondientes Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP) según proceda (véase la página 2 de esta Nota de Servicio) y en el Proyecto de Construcción (PC), se efectuará en dos fases siguiendo el modelo de etapas y documentación que establece el artículo 22 y siguientes del Reglamento General de Carreteras sobre el contenido y la estructura de la documentación relativa a los estudios de carreteras (Real Decreto 1812/1994).

La primera fase, con un enfoque más conceptual y funcional, corresponderá al EI o AP mientras que la segunda, con un contenido esencialmente más descriptivo y técnico, formará parte del PC. En ambas fases la definición del contexto ITS seguirá el modelo de referencia establecido, en dos niveles: sistemas ITS (aplicaciones y dispositivos) e infraestructura ITS.

A efectos de la información funcional y técnica sobre el contexto ITS que deberá incluirse en la documentación, se tendrá en cuenta lo siguiente:

- . El Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP) se orientará a la delimitación general o conceptual del contexto ITS de la vía y la definición funcional de los sistemas que lo componen en sus niveles y capas de referencia. También se incluirá en el EI o AP una valoración económica preliminar de los ITS de la vía y su análisis coste-beneficio.
- . El Proyecto de Construcción (PC) de la vía contendrá preferentemente información técnica relativa al diseño y especificación de los sistemas que componen el contexto ITS así como la infraestructura ITS asociada a la vía. En lo que se refiere a la capa de aplicaciones, incluirá la especificación funcional detallada y la definición del modelo de datos de cada sistema. En cuanto a la capas de dispositivos e infraestructura ITS incluirá información de detalle sobre las características técnicas de los sistemas de la vía.

La definición de la información sobre el contexto ITS de la carretera que se debe incluir en cada uno de los documentos anteriores se establece en los capítulos 2 y 3 de este documento.

A modo de resumen, se indican a continuación los puntos principales a desarrollar tanto en el EI o AP como en el PC:

(a) Estudio Informativo o Anteproyecto

- . Relación nominal de los sistemas que compondrán el contexto ITS de la vía
- . Definición de los requisitos funcionales básicos de cada sistema
- . Estructura general del contexto ITS de la vía (modelo en tres capas)
- . Normativa de referencia
- . Valoración económica preliminar
- . Análisis coste/beneficio

(b) Proyecto de Construcción

b.1 Para el contexto ITS de la vía, en general:

- . Estructura detallada del contexto
- . Normativa legal y técnica aplicable
- . Plan general de obra e implantación
- . Mediciones
- . Presupuesto

b.2 Para cada uno de los sistemas ITS específicos que componen el contexto:

- . Definición funcional del sistema
- . Estructura detallada en capas
- . Normativa específica, en su caso
 - a) Capa de aplicaciones y datos
 - . Especificación funcional de la aplicación o aplicaciones
 - . Modelo de datos
 - b) Capa física: dispositivos
 - . Especificación técnica de los dispositivos del sistema
 - . Interfaces internas con otros sistemas ITS pertenecientes al contexto de la vía
 - . Interfaces externas con otros sistemas de la vía, fuera del contexto ITS
 - . Plan de pruebas

b.3 Para la infraestructura común ITS del contexto de la vía:

- . Diseño de la red troncal de comunicaciones
- . Diseño de la(s) red(es) de comunicaciones móviles
- . Centro de procesamiento y control: diseño físico y especificación de componentes
- . Plan(es) de pruebas

1.7 Referencias

La estructura general y el contenido básico de la documentación completa que constituye el Estudio Informativo (EI), Anteproyecto (AP) y Proyecto de Construcción (PC) de una determinada vía de la REC se encuentra definida en el artículo 22 y siguientes del Reglamento General de Carreteras (Real Decreto 1812/1994).

Aparte de la disposición anterior de obligado cumplimiento, se consideran de interés otros documentos de referencia que se encuentren en vigor sobre redacción de estudios y proyectos en el ámbito de la Red Estatal de Carreteras.

2

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES

2.1 Estructura y contenido de la información sobre ITS a incluir en el Pliego del Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP)	17
2.2 Estructura y contenido de la información sobre ITS a incluir en Pliego del Proyecto de Construcción (PC)	20

2.1 Estructura y contenido de la información sobre ITS en el Pliego del Estudio Informativo o Anteproyecto

La información básica correspondiente a la definición funcional y el estudio justificativo de los 'sistemas de transporte inteligente' (ITS) que deban implantarse en una determinada carretera perteneciente a la REC (bien sea de nueva construcción o gran reforma) tendrá su debido reflejo en el Estudio Informativo (EI) o Anteproyecto (AP) de la vía, de acuerdo con lo que se indica en este apartado.

La información relativa a los ITS en el Estudio Informativo o Anteproyecto de las vías en la que deban implantarse sistemas de este tipo, se incluirá en la documentación correspondiente siguiendo el esquema general que establecen el Reglamento General de Carreteras (Real Decreto 1812/1994) junto con las recomendaciones que se indican en este apartado y demás Notas de servicio aplicables.

La definición del contexto ITS de la vía que se debe incluir en el Estudio Informativo o Anteproyecto contendrá la información que se indica seguidamente:

- . Relación nominal de los sistemas que compondrán el contexto ITS de la vía
- . Definición de los requisitos funcionales básicos de cada sistema
- . Estructura general del contexto ITS de la vía (modelo en tres capas)
- . Normativa de referencia
- . Valoración económica preliminar
- . Análisis coste/beneficio

La información anterior deberá en cualquier caso ser elaborada y presentada por la entidad responsable de la redacción del Estudio Informativo o Anteproyecto (consultor), según lo que señale sobre este particular el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Con independencia de lugar que dentro del índice del Estudio Informativo o Anteproyecto ocupen finalmente los epígrafes anteriores, deberá asegurarse que el EI o AP incluye información suficiente y precisa sobre las cuestiones señaladas.

Este apartado tiene por objeto establecer un marco común de referencia para abordar la problemática de los ITS en el Estudio Informativo o Anteproyecto de las vías de la REC, así como aportar una serie de recomendaciones y criterios aplicables a la problemática objeto de estudio.

Estructura y contenido de la información sobre ITS en el EI o AP

El Estudio Informativo o Anteproyecto incluirá en su Memoria y Anejos los siguientes epígrafes relativos a los ITS de la vía, a situar indicativamente en el lugar de la documentación que se señala:

(a) En la Memoria

Definición del contexto ITS de la vía

- . Selección razonada de dominios funcionales de aplicación ITS
- . Identificación de los elementos de la infraestructura ITS a implantar
- . Identificación de los sistemas y aplicaciones ITS a implantar

Valoración económica preliminar

- . Estimación de la inversión en ITS
- . Estudio de los costes de operación
- . Estudio de los costes de mantenimiento y reposición

(b) En los Anejos a la Memoria

Caracterización de la vía y ámbito de aplicación de los ITS

- . Tipo de vía
- . Elementos singulares
- . Condiciones de uso

Modelo de referencia o estructura general del contexto ITS

- . Diagrama general del contexto ITS
- . Elementos de nivel I: sistemas
- . Elementos de nivel II: infraestructura

Especificación de requisitos funcionales generales

- . Según proceda, por dominios ITS y tipos de sistemas

Normativa de referencia

- . Normativa legal
- . Normativa técnica general
- . Normativa específica de la D.G. de Carreteras
- . Otras disposiciones

Análisis coste/beneficio

- . Según proceda, en función de las circunstancias de la vía y su contexto ITS

Con independencia del lugar que ocupen en última instancia los epígrafes anteriores dentro del índice de la documentación correspondiente al Estudio Informativo o Anteproyecto, la entidad encargada de su redacción (consultor) deberá asegurarse que el PC incluye información suficiente y precisa sobre todas las cuestiones anteriormente señaladas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas que regule la licitación del Estudio Informativo o Anteproyecto de la vía establecerá los requisitos que debe cumplir, en su caso, el consultor en lo relativo a los puntos anteriores.

El capítulo 3 (apartado 3.1) de este documento incluye un propuesta de clausulado sobre ITS que se considera adecuada a los efectos indicados, para su posible inclusión en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Estudio Informativo o Anteproyecto.

2.2 Estructura y contenido de la información sobre ITS a incluir en el Pliego del Proyecto de Construcción

La información relativa al diseño de los ITS de cualquier vía perteneciente a la Red Estatal de Carreteras en la que deban implantarse sistemas de este tipo, se incluirá en la documentación del Proyecto de Construcción (PC) siguiendo el esquema general que establece el Reglamento General de Carreteras completado con lo que se señala en este apartado.

Para ello se tendrán en cuenta las indicaciones sobre estructura y contenido de la información sobre ITS que se exponen a continuación.

Se tomará como modelo de referencia general sobre estructura y contenido del PC el que se describe en el Reglamento General de Carreteras (Real Decreto 1812/1994) y Notas de servicio correspondientes.

Corresponderá a la entidad encargada de la redacción del Proyecto de Construcción (consultor) incluir en la documentación correspondiente la información técnica requerida sobre el diseño del contexto ITS de la vía, de los sistemas y la infraestructura que lo componen, según se expone a continuación.

Estructura y contenido de la información sobre ITS en el PC

(i) Sobre el contexto ITS de la vía, el PC deberá incluir la información siguiente:

- . Estructura general y detallada del contexto ITS
- . Normativa legal y técnica aplicable
- . Plan general de obra e implantación
- . Mediciones
- . Presupuesto

(ii) En relación con cada uno de los sistemas ITS específicos que compongan el contexto anterior (Nivel I del modelo de referencia según Metodología expuesta en el capítulo 1 de este documento de recomendaciones), el PC incluirá la información siguiente:

- . Definición funcional del sistema
- . Normativa técnica de aplicación, en su caso
- . Estructura en capas (digital y física)
- . Descripción técnica, según capas:
 - a) Capa de aplicaciones/datos ITS:
 - . Especificación funcional detallada (aplicaciones)
 - . Modelo de datos
 - b) Capa de dispositivos físicos ITS:
 - . Identificación de los elementos (dispositivos) que constituyen el sistema

- . Información técnica relevante de cada uno de los dispositivos anteriores
- . Interfaces con otros sistemas ITS pertenecientes al contexto de la vía
- . Interfaces con otros sistemas de la vía, ajenos al contexto ITS (sistemas electromecánicos y auxiliares)
- . Plan de pruebas

(iii) Sobre la infraestructura común ITS del contexto de la vía (Nivel II del modelo de referencia):

- . Diseño de la red fija (troncal) de comunicaciones
- . Diseño de la(s) red(es) de comunicaciones móviles
- . Centro de procesamiento y control: características físicas y especificación de componentes
- . Plan de pruebas

La información anterior deberá ser elaborada por la entidad responsable de la redacción del Proyecto de Construcción (consultor), según lo que señale sobre este particular el correspondiente Pliego de Prescripciones Técnicas.

Con independencia de lugar que dentro del índice de la documentación del Proyecto de Construcción ocupen finalmente los epígrafes anteriores, deberá asegurarse que el PC incluye información suficiente y precisa sobre las cuestiones anteriormente señaladas.

Para ello se tendrán en cuenta las indicaciones sobre estructura y contenido de esa información que se señalan a continuación.

El Proyecto de Construcción incluirá en su Memoria, Pliegos y Presupuesto los siguientes epígrafes relativos a los ITS de la vía, a situar indicativamente en los lugares de la documentación que se señalan:

(a) En la Memoria

Diseño del contexto ITS de la vía

- . Diseño técnico del contexto ITS
- . Plan de obra e implantación de los ITS
- . Valoración económica

(b) En la Ordenación de Planos

Planos, esquemas, diagramas e infografía correspondiente a:

- . Diseño del contexto ITS de la vía
- . Diseño de cada uno de los sistemas ITS correspondientes
- . Diseño de la infraestructura ITS de la vía

(c) En el apartado sobre Ordenación del Pliego de Prescripciones Técnicas (en este caso para el suministro e implantación de los ITS).

Normativa legal y técnica aplicable sobre ITS

Especificación de los ITS de la vía

- . Especificación funcional de las aplicaciones del contexto ITS
- . Información técnica sobre los dispositivos ITS
- . Especificaciones técnicas de la infraestructura general ITS (redes y centro de control)

(d) En el apartado sobre Ordenación del Presupuesto.

- . Mediciones de los ITS
- . Cuadro de precios de los ITS
- . Presupuesto ITS
- . Presupuestos generales

Con independencia del lugar que ocupen en última instancia los epígrafes anteriores dentro del índice de la documentación correspondiente al Proyecto de Construcción, la entidad encargada de su redacción (consultor) deberá asegurarse que el PC incluye información suficiente y precisa sobre todas las cuestiones anteriormente señaladas.

El Pliego de Prescripciones Técnicas que regule la licitación del Proyecto de Construcción de la vía establecerá los requisitos que debe cumplir el consultor en lo relativo a los puntos anteriores.

El capítulo 3 (apartado 3.2) de este documento incluye la propuesta de clausulado que se considera adecuada a los efectos indicados para su inclusión en el Pliego de Prescripciones Técnicas particulares del Proyecto de Construcción.

3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.1 Clausulado sobre ITS a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio Informativo o Anteproyecto	23
3.2 Clausulado sobre ITS a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Construcción	29

3.1 Clausulado sobre ITS a incluir en el Pliego de Prescripciones del Estudio Informativo o Anteproyecto

El Pliego de Prescripciones Técnicas aplicable a la licitación del Estudio Informativo o Anteproyecto de una vía perteneciente a la Red Estatal de Carreteras especificará los requisitos relativos a la información que el consultor debe incluir, en la documentación del EI o AP, sobre el contexto ITS y los sistemas que lo componen.

La información requerida deberá situarse en los apartados de la documentación entregable del EI o AP que se indican seguidamente:

- (a) Memoria
- (b) Anejos a la Memoria

Las cláusulas sobre ITS a incluir en cada uno de los apartados del Pliego de Prescripciones Técnicas del Estudio Informativo o Anteproyecto se recogen en las páginas siguientes, apartados (a) y (b) respectivamente.

(a) Cláusulas sobre ITS relativas a la **Memoria** del EI o AP:

DEFINICIÓN DEL CONTEXTO ITS DE LA VÍA

a.1 *Delimitación del contexto ITS*

El consultor deberá incluir la definición del contexto ITS de la carretera, entendiendo por tal el conjunto ordenado de sistemas de esta clase (infraestructura, dispositivos y aplicaciones ITS) que van a instalarse en la vía objeto de estudio, con el fin de dar el servicio que requieren sus administradores y usuarios.

El contexto ITS de la carretera objeto de estudio quedará delimitado en cada caso a partir de la selección de dominios funcionales y de los tipos de sistemas que dentro de ellos resulten apropiados dentro del esquema de referencia que se señala a continuación y se determinará en función de su pertinencia según las características básicas de la vía y la normativa aplicable.

Referencia sobre dominios funcionales ITS y tipología de sistemas

GV: Explotación y gestión vial en general

- Gestión ordinaria de la vialidad
- Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas
- Respuesta frente a accidentes y auxilio en ruta

SE: Seguridad en condiciones especiales

- Ayuda a la vialidad invernal
- Control integral de la seguridad en túneles
- Aparcamiento seguro para vehículos comerciales

CC: Conservación y control del estado de la carretera

- Control del estado físico de calzada y plataforma
- Control del estado físico de túneles y estructuras
- Control del estado físico de desmontes y terraplenes

GP: Gestión de peaje

- Peaje electrónico y otras modalidades de pago
- Peaje en sombra

GA: Gestión ambiental de la vía

- Control del ruido
- Control de emisiones

a.2 Valoración económica preliminar

Una vez efectuada la delimitación del contexto ITS de la vía, es decir la identificación concreta y justificada de los tipos de aplicaciones y sistemas a implantar, deberá realizarse una estimación preliminar de las principales magnitudes económicas asociadas a:

- . Inversión
- . Coste de operación
- . Coste de mantenimiento y reposición

Los valores de las variables económicas anteriores se expresarán en términos estimativos pero suficientemente aproximados, teniendo en cuenta el tipo de aplicaciones, dispositivos e infraestructura ITS a implantar, operar y mantener, así como las características de la vía y sus condiciones de uso.

Las magnitudes económicas se expresarán en los términos siguientes:

- . Valor agregado, es decir del conjunto de los sistemas que compongan el contexto ITS de la vía
- . Valor de cada uno de los sistemas en particular

Los datos anteriores serán coherentes con el análisis coste/beneficio que se incluirá en los Anejos a la Memoria.

(b) Cláusulas sobre ITS relativas a los **Anejos a la Memoria** del EI o AP:

ESTUDIO JUSTIFICATIVO DE LOS ITS DE LA VÍA

b.1 *Caracterización de la vía*

La carretera objeto de estudio se analizará desde el punto de vista de aquellas características que sean potencialmente relevantes desde el punto de vista de los ITS a implantar en la vía.

Para ello se tendrán en cuenta los tres tipos de variables siguientes:

TV: Tipo de vía. Será uno de los siguientes

- Autovía
- Vía rápida
- Carretera convencional
- Tramo urbano
- Vía de circunvalación o acceso

ES: Elementos singulares. Se tendrá en cuenta si la vía o tramo cuenta con uno o más de los siguientes, o en su caso ninguno

- Túneles
- Grandes viaductos
- Grandes alteraciones del terreno (desmontes y terraplenes)
- Áreas de servicio
- Otro tipo (indicar)

CU: Condiciones de uso:

- Tráfico: intensidad, regularidad, fracción de pesados
- Climatología: normal, húmeda, extremada
- Modo de gestión: carretera libre, vía de peaje en sombra, autopista de peaje

En función de las circunstancias anteriores el consultor a cargo de la redacción del Estudio Informativo o Anteproyecto justificará la selección de dominios funcionales y tipos de sistemas ITS que deben conformar el contexto ITS de la vía, preferiblemente dentro de la relación de referencia que se reseña en el apartado a.1.

b.2 Modelo de referencia o estructura general del contexto ITS

El consultor incluirá la descripción de la arquitectura de sistemas del contexto ITS de la vía, siguiendo el modelo de referencia estándar que establece la presente Nota de Servicio en el apartado 1.3.

Se especificarán de acuerdo con el modelo anterior los siguientes elementos relativos a la estructura del contexto ITS de la vía objeto de estudio:

- . Diagrama general
- . Nivel I: Sistemas ITS
 - . Capa digital: aplicaciones y datos ITS
 - . Capa física: dispositivos ITS
- . Nivel II: Infraestructura ITS

Identificación de los requisitos funcionales básicos

Por cada uno de los sistemas ITS que forman el contexto ITS de la vía, el consultor identificará los requisitos funcionales básicos que son de aplicación al caso.

Normativa aplicable

Por cada uno de los sistemas ITS que forman el contexto ITS de la vía, el consultor relacionará la normativa que sea de obligado cumplimiento, así como a aquellas otras disposiciones que sin tener ese carácter resulten de interés o conveniencia.

En particular deberán tenerse en cuenta las normas y disposiciones de los tipos siguientes, que sean aplicables al caso:

- . Normativa legal (jurídico administrativa) de carácter general o específica de carreteras que sea aplicable al caso
- . Normas técnicas, estándares o especificaciones cuyo origen provenga de entidades oficiales de normalización, españolas o internacionales: AENOR, CEN, ETSI, ISO o similares
- . Instrucciones o circulares de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento
- . Otras disposiciones del Ministerio de Fomento u otros Ministerios que sean aplicables
- . Recomendaciones y guías elaboradas por asociaciones técnicas u organismos de asesoramiento en el campo de aplicación de los ITS

Análisis coste/beneficio

El consultor incluirá un estudio del coste en que se espera incurrir y los beneficios que se pretenden obtener mediante el uso de los sistemas ITS por parte de los usuarios y administradores de la carretera.

En el lado de los costes deberán considerarse por separado los de inversión, operación y mantenimiento de los sistemas, incluyendo las previsiones de depreciación por obsolescencia o deterioro. En cuanto a los beneficios se considerarán los asociados a la seguridad, eficiencia del transporte, conservación de la carretera, mejora ambiental y posibles ingresos fiscales derivados de su uso, según proceda.

3.2 Clausulado sobre ITS a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Construcción

El Pliego de Prescripciones Técnicas aplicable a la licitación del Proyecto de Construcción de una vía perteneciente a la Red Estatal de Carreteras especificará los requisitos relativos a la información que el consultor debe incluir, en la documentación del PC, sobre el contexto ITS y los sistemas que lo componen.

La información requerida deberá situarse en los apartados de la documentación del PC que se indican seguidamente:

- (a) Memoria
- (b) Ordenación de Planos
- (c) Ordenación del Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que regirá la ejecución de las obras de la vía
- (d) Ordenación del Presupuesto

La numeración de referencia de los apartados del PC en los que se recomienda efectuar las inserciones de las cláusulas ITS es la que corresponde al índice de ese documento, según establece el Reglamento General de Carreteras

Las cláusulas sobre ITS a incluir en cada uno de los apartados del Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto de Construcción se recogen en las páginas siguientes, apartados (a), (b), (c) y (d) respectivamente.

(a) Cláusulas sobre ITS relativas a la **Memoria** del PC:

DISEÑO DEL CONTEXTO ITS DE LA VÍA

a.1 *Diseño técnico del contexto ITS*

El consultor partirá de la delimitación del contexto ITS que se haya efectuado en el Estudio Informativo o Anteproyecto de la vía.

Por cada uno de los sistemas que conforman el contexto ITS de la carretera según se haya establecido en el correspondiente EI o AP, el consultor realizará los estudios, análisis y determinaciones que tengan como objeto obtener una especificación ordenada y clara de su diseño, funcional y técnico, de tal manera que sirva como referencia para el despliegue, implantación y puesta en servicio de los ITS de la vía.

En el diseño de los sistemas ITS se tendrá en cuenta el modelo estándar de referencia del contexto ITS de la vía, sus niveles y capas.

El consultor llevará a cabo el diseño de los sistemas ITS de la vía atendiendo a los dos niveles que definen su modelo de referencia. Se partirá de la definición del contexto ITS de la vía que recoge el Estudio Informativo o Anteproyecto.

Nivel (I): Sistemas ITS

- . Capa de aplicaciones y datos ITS
- . Capa de dispositivos ITS:
 - . Captura de datos (CD)
 - . Diseminación de la información (DI)
 - . Interfaces con otros sistemas

Nivel (II): Infraestructura ITS (común para la generalidad del contexto ITS de la vía)

- . Red(es) fija(s) de comunicaciones
- . Red(es) móviles de comunicaciones
- . Centro de proceso y control

Por cada uno de los sistemas ITS que componen el contexto de la vía, el consultor aportará la información que se indica a continuación.

Sistema ITS

Denominación	Según provenga del Estudio Informativo o Anteproyecto
Requisitos funcionales	Descripción de las funciones que debe realizar el sistema en el contexto ITS de la vía
Diagramas	Se incluirá un diagrama del sistema dentro de la estructura general del contexto ITS de la vía y otro particular del mismo que refleje su propia estructura
Aplicaciones ITS	Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales que lo forman
Datos ITS	Diccionario de datos correspondiente a la aplicación o aplicaciones ITS
Relación de dispositivos ITS	Se relacionarán por cada sistema ITS los dispositivos de tipo CD y DI asociados y en su caso las interfaces con otros sistemas
Requisitos especiales	Se identificarán aquellas condiciones o requisitos de carácter especial o singular que deban tenerse en cuenta en cada sistema, si los hubiera

Por cada uno de los dispositivos ITS que componen cada sistema, el consultor aportará la información general que se indica a continuación.

*Dispositivos ITS
(por cada sistema y
clase, CD y DI)*

Denominación del dispositivo ITS	La denominación que se emplee tendrá significado desde el punto de vista funcional en relación con el sistema ITS al que sirva.
Descripción funcional	Se realizará una descripción de las funciones específicas que corresponden al dispositivo en cuestión, dentro del sistema ITS al que pertenece.
Esquema(s) de referencia	Se incluirá, cuando proceda, un diagrama de bloques que refleje la estructura interna del dispositivo, descompuesto en elementos físicos o componentes especializados de menor nivel
Observaciones	Se incluirá cualquier información adicional relevante que sirva para completar o mejorar la definición general del dispositivo

En relación con la infraestructura ITS que da servicios comunes a los sistemas desplegados en la vía, el consultor aportará la información general que se indica a continuación.

Infraestructura común ITS

Red(es) fijas de comunicaciones	Estructura: medio físico, sistema de transmisión y/o conmutación, modo de gestión, multiplexores, elementos auxiliares, interfaces, instalación física, etc.
Red(es) de comunicaciones móviles	Estructura: centro de gestión, transmisión/conmutación, estaciones base (BSC-BTS), antenas, repetidores, <i>gateways</i> , instalación física etc.
Centro(s) de proceso y control	Estructura informática según elementos: servidores, estaciones de trabajo, red local, sistemas de almacenamiento, sistemas de comunicaciones; equip. auxiliares: seguridad, antiincendios; edificio, etc.

El resultado final a obtener deberá conducir a una especificación completa, detallada y consistente del diseño técnico del contexto ITS de la vía en cuestión y de cada uno de los sistemas que lo componen.

a.2 Plan de obra e implantación de los ITS

A partir del diseño del contexto ITS de la vía y su organización en niveles y capas, se describirán las particularidades a tener en cuenta en su proceso constructivo, instalación y pruebas.

Lo anterior comprenderá la obra civil y edificación, los montajes mecánicos y las instalaciones eléctricas que sea preciso efectuar para atender al correcto funcionamiento de los equipos y sistemas del contexto ITS diseñado.

El plan de obra e implantación de los ITS se ordenará en coordinación con el general de la vía, especialmente en lo que se refiere a las actividades de construcción que sea necesario llevar a cabo: canalizaciones, soportes, registros, casetas, edificaciones y demás elementos al uso. Igualmente en lo que se refiere al suministro de equipos, su instalación y prueba.

a.3 Valoración económica de los ITS

En este apartado se incluirá la información correspondiente a la valoración económica de las partidas presupuestarias económicas asociadas a cada uno de los sistemas a implantar en la vía. Los datos correspondientes se agregarán a partir de los costes detallados a que se refiere el apartado (c) de esta Nota: Presupuesto.

El nivel de agregación a emplear en este apartado será el siguiente:

- . Sistemas ITS: capa digital (aplicaciones) y física (dispositivos) para cada ITS
- . Infraestructura común ITS: por elementos (redes y CC)

(b) Cláusulas sobre ITS relativas a la **Ordenación de Planos**:

Se incluirán los planos, esquemas, diagramas e infografía correspondiente a:

b.1 *Diagramas de diseño del contexto ITS de la vía*

b.2 *Planos de localización de los ITS de la vía*

b.2 *Documentación gráfica relativa al diseño de cada uno de los sistemas ITS que forman el contexto*

b.3 *Documentación gráfica relativa al diseño de la infraestructura ITS de la vía*

(c) Cláusulas sobre ITS relativas la Ordenación del Pliego de Prescripciones Técnicas:

ESPECIFICACIÓN DE LOS ITS DE LA VÍA

c.1 Normativa aplicable

En este apartado el consultor completará y desarrollará con el nivel de detalle preciso la información que corresponde.

Se identificarán las normas y disposiciones aplicables al PC, de cualquiera de los tipos siguientes:

- . Normativa legal (jurídico administrativa) de carácter general o específica de carreteras que sea aplicable al caso: Directivas y Decisiones de la Unión Europea, Leyes, Reales Decretos del Gobierno de España, Órdenes Ministeriales de Fomento u otros Departamentos si son de aplicación.
- . Normas técnicas, estándares o especificaciones cuyo origen provenga de entidades oficiales de normalización, españolas o internacionales: AENOR CTN 159 y 112, CEN TC 278, ETSI TC ITS, ISO TC 204 o similares
- . Instrucciones o circulares de la D.G. de Carreteras del Ministerio de Fomento
- . Otras disposiciones del Ministerio de Fomento u otros Ministerios que sean aplicables
- . Recomendaciones y guías elaboradas por asociaciones técnicas u organismos de asesoramiento en el campo de aplicación de los ITS

c.2 Información técnica sobre los sistemas ITS de la vía

En este apartado el consultor desarrollará en detalle la información relativa a cada uno de los sistemas ITS que forman parte del contexto de la vía, presentada de manera más general en la Memoria del PC.

Para cada uno de los sistemas pertenecientes al contexto ITS de la vía se aportará la información técnica que se indica a continuación.

Sistema ITS

Denominación	<Según Memoria>
--------------	-----------------

*Aplicaciones ITS que componen el sistema
(por cada una de ellas)*

Especificación de los requisitos funcionales	<Véase la recomendación sobre <i>items</i> a especificar en el apartado 4.1 de este documento, en función de la tipología de sistemas ITS considerados>
Modelo de datos	<Idem>
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<Idem>
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<Idem>

Dispositivos ITS que componen el sistema

Captura de datos (CD)	<Véase la recomendación sobre <i>items</i> a especificar en el apartado 4.1 de este documento, en función de la tipología de sistemas ITS considerados>
Diseminación de la información (DI)	<Idem>
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<Idem>
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<Idem>

Especificación de las características técnicas relevantes de los dispositivos ITS

Dispositivo: (para cada uno de los dispositivos anteriores, pertenecientes a los sistemas ITS de la vía)

Descripción funcional	<ul style="list-style-type: none"> . Se realizará una descripción sucinta pero completa de las funciones específicas que efectúa el dispositivo en cuestión dentro del sistema ITS al que pertenece.
Tecnología(s)	<ul style="list-style-type: none"> . Se hará referencia a la tecnología o tecnologías en las cuales se base el funcionamiento del dispositivo y la justificación correspondiente.
Parámetros de capacidad y rendimiento	<ul style="list-style-type: none"> . Se especificarán las variables técnicas características del dispositivo, especialmente en términos de capacidad, rendimiento y precisión. Se incluirán las unidades de medida que correspondan.
Condiciones ambientales de funcionamiento	<ul style="list-style-type: none"> . Se especificarán las variables ambientales y los rangos correspondientes, señalando en su caso los umbrales de funcionamiento degradado que sean de aplicación.
Localización física en la vía	<ul style="list-style-type: none"> . PK, sentido y carril, o en su caso localización más precisa con georreferenciación, orientación y dimensiones del dispositivo
Referencia en planos	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicará el plano o planos en los que se incluye la información relevante sobre el dispositivo en cuestión, dentro de la ordenación general de planos del PC
Esquemas o diagramas	<ul style="list-style-type: none"> . Diagrama de bloques del dispositivo, en su caso . Esquemático, en su caso
Otros aspectos a destacar	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

c.3 Información técnica sobre la infraestructura ITS de la vía

En este apartado el consultor desarrollará en detalle la información relativa a cada uno de los elementos comunes que forman parte de la infraestructura ITS del contexto de la vía.

Para cada uno de los sistemas pertenecientes al contexto ITS de la vía se aportará la información técnica que se indica a continuación.

En el apartado 4.2 de este documento pueden encontrarse diversas listas-tipo adecuadas para facilitar la especificación de los requisitos correspondientes a cada una de las entradas de la tabla.

Infraestructura común ITS

Red(es) fija(s) de comunicaciones (I)	Estructura según elementos: medio físico, sistema de transmisión y/o conmutación, multiplexores, elementos auxiliares, interfaces, etc. (véase Anejo)
Red(es) fijas de comunicaciones (II)	Disposición en la vía y elementos físicos de referencia: canalizaciones y registros, alimentación, casetas, etc. (véase Anejo)
Red(es) de comunicaciones móvil(es)	Estructura según elementos: centro de transmisión/conmutación, estaciones base (BSC-BTS), antenas, repetidores, <i>gateways</i> , etc. (véase Anejo)
Red(es) de comunicaciones móvil(es)	Disposición en la vía y elementos físicos de referencia: torres, soportes, etc. (véase Anejo)
Centro(s) de proceso y control (I)	Estructura informática según elementos: servidores, estaciones de trabajo, red local, sistemas de almacenamiento, sistemas de comunicaciones, etc. (véase Anejo)
Centro(s) de proceso y control (II)	Elementos físicos y auxiliares: sistemas de alimentación, antiincendios, seguridad, etc. (véase Anejo)
Centro(s) de proceso y control (III)	Edificio: características generales, elementos constructivos y dimensionamiento, etc. (véase Anejo)

(d) Cláusulas sobre ITS en la **Ordenación del Presupuesto**:

MEDICIONES, CUADRO DE PRECIOS Y PRESUPUESTO DE LOS ITS DE LA VÍA

d.1 *Mediciones ITS*

En este apartado se descompondrá cada uno de los elementos anteriores por unidades elementales de equipamiento y/o obra y se aportará la cuantificación correspondiente que es precisa para su adecuada implantación en la vía.

d.2 *Cuadro de precios ITS*

En este apartado se aportará información actualizada de mercado sobre los precios unitarios aplicables a los ITS de la vía.

d.3 *Presupuestos*

En este apartado se aportará la cuantificación presupuestaria, tanto la específica del capítulo correspondiente a los ITS como la que sea aplicable a los presupuestos generales de la vía (ejecución material y por contrata).

4 RECOMENDACIONES

Introducción	39
4.1 Recomendaciones sobre listas-tipo para la especificación de sistemas ITS, según su tipología	40
4.2 Recomendaciones sobre listas-tipo para la especificación de elementos de infraestructura ITS	67

Introducción

En este apartado se incluyen varias lista-tipo, cuyo uso se recomienda como referencia para la especificación detallada de los requisitos sobre ITS en el proyecto de carreteras.

Las listas de *items* a especificar tienen carácter indicativo y pueden utilizarse tal como aparecen en este apartado, o bien ampliarse o reducirse en cada caso, según considere el responsable de la redacción del Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto de la vía correspondiente.

4.1 Recomendaciones sobre listas-tipo de *items* a especificar, según tipología de sistema ITS de la vía

Se incluyen a continuación varias listas-tipo que se recomiendan para ser usadas en la especificación, dentro del Pliego de Prescripciones Técnicas, de la información técnica requerida sobre los sistemas ITS de la vía, en función de la tipología considerada de dominios de aplicación y funciones.

TIPOLOGÍA ITS DE REFERENCIA (dominios funcionales)

GV: Explotación y gestión vial en general

- Gestión ordinaria de la vialidad
- Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas
- Respuesta frente a accidentes y auxilio en ruta

SE: Seguridad en condiciones especiales

- Ayuda a la vialidad invernal
- Control integral de la seguridad en túneles
- Aparcamiento seguro para vehículos comerciales

CC: Conservación y control del estado de la carretera

- Control del estado físico de calzada y plataforma
- Control del estado físico de túneles y estructuras
- Control del estado físico de desmontes y terraplenes

GP: Gestión de peaje

- Peaje electrónico y otras modalidades de pago
- Peaje en sombra

GA: Gestión ambiental de la vía

- Control del ruido
- Control de emisiones

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GV Explotación y gestión vial en general

Tipo de ITS: Sistemas para la gestión ordinaria de la vialidad

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Medida de las variables del tráfico en la vía . Control y regulación del tráfico en general . Detección automática de incidentes (DAI), en su caso . Gestión dinámica de carriles bus-vao y otros . Estaciones meteorológicas simples . Sistemas de información al conductor en las vías: paneles informativos de mensaje variable, etc. . Otras aplicaciones relevantes para la gestión ordinaria de la vialidad
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos relativos a la intensidad del tráfico (IMD, IMH, etc) Velocidad de los vehículos (individual, media). Clasificación de los vehículos Densidad de tráfico Distancia entre vehículos Condiciones meteorológicas Datos sobre incidentes, en su caso Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistema ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas Auxilio y respuesta en accidentes Ayuda a la vialidad invernal Control integral de la seguridad en túneles Control de estado físico (integridad) en túneles
<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información al conductor Control de las variables meteorológicas

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Detección y aforo de vehículos. Cámaras CCTV o dispositivos de captura de imágenes. Sistemas especializados de DAI, en su caso. Sensores de condiciones meteorológicas: lluvia/nieve, formación de hielo, niebla, velocidad y dirección del viento. Postes SOS. Otros dispositivos de captura de datos relevantes para la gestión ordinaria de la vialidad
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Señalización variable. Paneles de mensaje variable. Otros dispositivos de diseminación de datos relevantes para la gestión ordinaria de la vialidad
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GV Explotación y gestión vial en general

Tipo de ITS: Sistemas para el control de vehículos especiales y mercancías peligrosas

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Seguimiento en tiempo real de vehículos especiales y con mercancías peligrosas . Monitorización del estado de las cargas . Gestión de emergencias . Otras aplicaciones relevantes para el control del vehículos especiales y mercancías peligrosas
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Posición (coordenadas georreferenciadas) del transporte Velocidad del vehículo Características físicas: dimensión y peso del vehículo Características técnicas s/especialidad Certificaciones y permisos Características de la mercancía transportada Estado de la mercancía Estado de las alarmas o controles del vehículo Datos asociados al tráfico de la vía, en general Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistema ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Gestión de la vialidad Auxilio y respuesta en accidentes Control integral de la seguridad en túneles Aparcamiento seguro para vehículos comerciales
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información al conductor Control de las variables meteorológicas

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Sistema de posicionamiento en el vehículo. Sensores en remolques. Detectores de gálibo para vehículos especiales. Pesaje dinámico. Cámaras CCTV o dispositivos de captura de imágenes. Otros dispositivos de captura de datos relevantes para el control del vehículos especiales y mercancías peligrosas
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Señalización variable. Paneles de mensaje variable. Sistemas embarcados. Otros dispositivos de diseminación de datos para el control de vehículos especiales y mercancías peligrosas
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GV Explotación y gestión vial en general

Tipo de ITS: Sistemas de respuesta frente a accidentes y auxilio en ruta

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Detección/información de accidentes y evaluación de su alcance . Coordinación con otros organismos: DGT, DGPC, etc. . Protocolo de actuación y gestión de medios de auxilio . Diseminación de la información e instrucciones de emergencia a los vehículos afectados y otros usuarios . Monitorización de la situación en la vía . Seguimiento de la respuesta al accidente: ambulancias, bomberos, vehículos de emergencia, despeje del accidente, despeje de la congestión, etc. . Otras aplicaciones relevantes para el auxilio y respuesta en accidentes.
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Localización espacio-temporal del accidente Vehículos involucrados y pasajeros Daños en la vía Medios de auxilio Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistema ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Gestión de la vialidad Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas Control integral de la seguridad en túneles Coordinación con otros organismos
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información al conductor Control de seguridad en túneles y otros elementos singulares

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Cámaras CCTV o dispositivos de captura de imágenes . Postes SOS . Sistemas de información automática y alarma (<i>e-safety</i>, etc.) . Otros dispositivos de captura de datos relevantes para el auxilio y respuesta en accidentes
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Señalización variable . Paneles de mensaje variable . Sistemas embarcados . Otros dispositivos de diseminación de datos para el auxilio y respuesta en accidentes
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: SE Seguridad en circunstancias especiales

Tipo de ITS: Sistemas de ayuda a la vialidad invernal

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Monitorización y control de las condiciones meteorológicas locales en la vía . Coordinación con sistemas generales de información y predicción meteorológica (AEMET, DGPC, etc.) . Diseminación de la información y activación de los protocolos de actuación . Gestión de la flota de máquinas quitanieves y otros medios . Detección automática de incidentes (DAI), en su caso . Otras aplicaciones relevantes para la ayuda a la vialidad invernal
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos asociados a las condiciones del tráfico en la vía Condiciones y variables meteorológicas locales Condiciones meteorológicas generales Datos sobre incidentes, en su caso Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Gestión de la vialidad Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas Auxilio y respuesta en accidentes Coordinación con otros organismos (DGT, DGPC, etc.)
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Detectores de condiciones meteorológicas adversas. Sensores de variables meteorológicas: temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad, niebla, lluvia, nieve, formación de hielo, etc.. Cámaras CCTV de localización fija u otros sistemas de captura de imágenes en tiempo real. Otros dispositivos de captura de datos relevantes para la ayuda a la vialidad invernal
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Señalización variable. Paneles de mensaje variable. Sistemas embarcados
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: SE Seguridad en circunstancias especiales

Tipo de ITS: Sistemas de control integral de la seguridad en túneles

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Control y regulación del tráfico dentro del túnel . Monitorización y control de las condiciones ambientales en el interior y bocas del túnel: iluminación, ventilación, meteorología, Monitorización y control de la seguridad en la circulación por el interior del túnel: accidentes, incendios, intrusión de personas o animales, control de vehículos especiales, etc. . Control de la señalización visual y acústica: semáforos, barreras, megafonía . Otras aplicaciones relevantes para el control integral de la seguridad en los túneles
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos asociados a la intensidad del tráfico (IMD, IMH, etc) Velocidad de los vehículos (individual, media). Clasificación de los vehículos Tiempo de ocupación o recorrido Densidad de tráfico Distancia entre vehículos Condiciones meteorológicas en las bocas del túnel Condiciones ambientales dentro del túnel (temperatura, humedad, etc.) Condiciones de uso (concentración de gases, humos, visibilidad, etc.) Estado de las alarmas Restricciones Variables de control del sistema antiincendios Variables de control del sistema de ventilación Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas Auxilio y respuesta en accidentes Ayuda a la vialidad invernal Control de estado físico (integridad) en túneles

<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: Ventilación Regulación de accesos Señalización Megafonía
---	--

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Aforadores . Detectores de gálibo para vehículos especiales . Medidores de condiciones meteorológicas: temperatura, velocidad y dirección del viento, humedad, lluvia/nieve, formación de hielo . Sensores de parámetros de la calzada: conductividad, temperatura, concentración de productos químicos . Medidores de visibilidad y opacímetros . Detectores de iluminación en el interior y exterior . Medidores de CO2 y otros gases . Detectores de incendios . Postes SOS . Cámaras CCTV de localización fija u otros sistemas de captura de imágenes en tiempo real . Otros dispositivos de captura de datos relevantes para la seguridad integral en túneles
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Señalización variable de carriles (aspa-flecha, limitación de velocidad, etc) . Paneles de mensaje variable . Sistemas multimedia de alarma . Otros dispositivos de diseminación de datos relevantes para la seguridad integral en túneles
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista-tipo para la especificación de sistemas ITS

Dominio: SE Seguridad en circunstancias especiales

Tipo de ITS: Sistemas de gestión del aparcamiento seguro para vehículos comerciales

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Información de plazas libres y reserva electrónica de plaza para vehículos comerciales . Información sobre servicios conexos . Control de seguridad . Telegestión del área de aparcamiento seguro . Gestión de ingresos . Otras aplicaciones relevantes para la gestión del aparcamiento seguro para vehículos comerciales
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Localización de las áreas de aparcamiento e información sobre accesos Características generales de la instalación Estado de ocupación (actual y anticipado) Servicios conexos Condiciones y precios Datos de los vehículos usuarios Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Sistemas de peaje y cobro por uso Control de vehículos especiales y tráfico de mercancías peligrosas Auxilio y respuesta en accidentes, en su caso
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Identificación del vehículo (<i>tag</i>, matrícula, etc.) . Sensores de ocupación de plazas . Detectores de gálibo para vehículos especiales . Detectores de iluminación . Detectores de incendios . Postes SOS . Cámaras CCTV de localización fija u otros sistemas de captura de imágenes en tiempo real . Otros dispositivos de captura de datos para la gestión de aparcamiento seguro
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Sistemas embarcados . Paneles de mensaje variable . Otros medios o canales de información sobre aparcamiento seguro para vehículos comerciales
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: CC Conservación y control del estado de la carretera

Tipo de ITS: Sistemas de control del estado físico de calzada y plataforma

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Monitorización y control de parámetros geotécnicos del terreno . Monitorización y control de las capas base e intermedia . Monitorización y control del estado de la capa de rodadura: textura, fisuración, permeabilidad, deflexiones, rozamiento longitudinal y transversal CRT, regularidad IRI, etc. (normas 6.1 y 6.3-IC) . Otras aplicaciones relevantes para el control del estado físico de calzada y plataforma
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos de definición geométrica de la vía (traza y explanada) Georreferenciación/GIS Composición y parámetros técnicos de la sección estructural y capas del firme Datos del drenaje Juntas Arcenes Datos de tráfico: intensidad y clasificación (fracción de pesados) Datos meteorológicos Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Control y conservación
<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Elementos de apoyo a la inspección visual . Dispositivos de auscultación y registro . Texturómetros . Deflectógrafos y curviímetros . Perfilómetros y viágrafos . Permeámetros . Sondas multiparamétricas . Piezómetros . Sensores-transductores y <i>data loggers</i> . Otros dispositivos de captura de datos para la monitorización y control
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Medios y canales de información específicos sobre este tema
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista-tipo para la especificación de sistemas ITS

Dominio: CC Conservación y control del estado de la carretera

Tipo de ITS: Sistemas de control del estado físico de túneles y estructuras

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Monitorización y control de parámetros geotécnicos (presiones, empujes, subsidencias, etc.) . Monitorización y control de parámetros estructurales (tensiones, deformaciones, etc.) . Monitorización y control de parámetros electroquímicos (corrosión, fisuras, etc.) . Control de la salud estructural y prevención de patologías . Gestión de estructuras 'inteligentes' o <i>Smart Structures</i> . Otras aplicaciones relevantes para el control del estado físico de túneles y estructuras
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos de definición geométrica de la infraestructura Georreferenciación/GIS Datos geotécnicos y del terreno Datos de los elementos estructurales y aparatos correspondientes Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Control y conservación
<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Bandas extensométricas . Sensores LVDT . Inclínómetros . Lectores de pulsos galvanostáticos . Galgas de fibra . Acelerómetros y vibrómetros . Sondas multiparamétricas . Piezómetros . Reactímetros (carbonatación y álcali-sílice) . Sensores-transductores y <i>data loggers</i> . Otros dispositivos de captura de datos para la monitorización y control
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Medios y canales de información específicos sobre este tema
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista-tipo para la especificación de sistemas ITS

Dominio: CC Conservación y control del estado de la carretera

Tipo de ITS: Sistemas de control del estado físico de desmontes y terraplenes

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Monitorización y control de parámetros geotécnicos (presiones, empujes, etc.) . Monitorización y control de parámetros estructurales (tensiones, deformaciones, etc.) . Monitorización y control de parámetros electroquímicos en anclajes y bulones (corrosión, fisuras, etc.) . Control de deformaciones y alteraciones morfológicas: abombamientos, grietas, desprendimientos, acumulaciones, etc. . Otras aplicaciones relevantes para el control del estado físico de laderas y taludes
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Cartografía de referencia Datos de definición geométrica de la ladera Datos geológicos e hidrológicos Datos sobre vegetación Georreferenciación/GIS Datos de los elementos estructurales: anclajes, bulones de carga, membranas de geotextiles, etc. Drenajes Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Control y conservación
<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Células de carga o presión . Extensómetros . Inclínómetros . Fisurómetros . Piezómetros . Testigos . Sensores-transductores y <i>data loggers</i> . Otros dispositivos de captura de datos para la monitorización y control
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Medios y canales de información específicos sobre este tema
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista-tipo para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GP Gestión de peaje

Tipo de ITS: Sistemas de peaje electrónico

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Detección, clasificación, identificación y en su caso localización de los vehículos sujetos a peaje . Cobro electrónico y/o gestión integrada de transacciones . Detección y gestión de infracciones, <i>enforcement</i> (control del cumplimiento) . Control y persecución del fraude . Sistema de verificación, control y auditoría del sistema de peaje . Otras aplicaciones relevantes para la gestión del pago de la vía
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos registrales del vehículo Datos relativos al recorrido efectuado o uso de la vía Tarifas, bonificaciones, descuentos y demás datos económicos aplicables Datos de facturación y cobro Historial de infracciones (<i>black lists</i> y <i>grey lists</i>) Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Gestión ordinaria de la vialidad Aparcamiento seguro para vehículos comerciales Sistemas de <i>backoffice</i> de la entidad perceptora del peaje Sistemas de medios de pago
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Señalización Información a conductores Control de accesos

Dispositivos ITS

<p>Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Detección y clasificación . Identificación del vehículo (OBU, matrícula, datos registrales, etc.) . Localización del vehículo en la vía o área sometida a peaje . Registro del tránsito . Otros dispositivos de captura de datos aplicables a la gestión del pago del peaje
<p>Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Sistemas embarcados . Paneles de mensaje variable . Dispositivos específicos en las vías de pago . Otros medios o canales de información sobre peajes o tasas por el uso de las carreteras
<p>Interfaces físicas con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso: entidades receptoras del peaje, sistemas de medios de pago, autoridades responsables del <i>enforcement</i>, etc.
<p>Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GP Gestión de peaje

Tipo de ITS: Sistemas de peaje en sombra

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Detección y clasificación de vehículos . Recuento de los tráficos sujetos a peaje en sombra . Gestión económica del sistema: facturación, contabilidad, etc. . Sistema de verificación, control y auditoría del peaje en sombra . Otras aplicaciones relevantes para la gestión del peaje en sombra
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos asociados a la intensidad y composición del tráfico en la vía Tarifas s/ tramos, descuentos y demás datos económicos aplicables Datos de facturación Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de: <ul style="list-style-type: none"> Gestión de la vialidad Sistemas de <i>backoffice</i> de la entidad perceptora del peaje
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de: <ul style="list-style-type: none"> Información a conductores

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Detección y clasificación de vehículos. Registro del tránsito. Otros dispositivos de captura de datos aplicables a la gestión del peaje en sombra
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Paneles de mensaje variable. Otros medios o canales de información sobre peaje en sombra
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso: entidades receptoras del peaje, autoridades responsables del control del sistema, etc.
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

Lista-tipo para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GA Gestión ambiental de la vía

Tipo de ITS: Sistemas de control del ruido

Aplicaciones ITS

<p>Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Medición dinámica y control de intensidad acústica o exposición sonora (nivel sonoro continuo equivalente, índice de ruido de tráfico) . Medida de las variables del tráfico en la vía . Medida de las características físicas de la calzada . Medida de los efectos de los dispositivos reductores . Obtención de indicadores de impacto . Otras aplicaciones relevantes para el control del ruido
<p>Especificación de los requisitos funcionales</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán los que correspondan a cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
<p>Modelo de datos</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos asociados a la intensidad acústica: intensidad puntual, niveles de potencia y presión sonoras, mapas isofónicos, espectro normalizado Datos sobre intensidad y composición del tráfico en la vía Características físico-geométricas de la vía Topografía Otras variables, parámetros y datos relevantes
<p>Interfaces digitales con otros sistemas ITS</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de gestión ordinaria de la vialidad
<p>Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de señalización

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Sonómetros, vibrómetros y calibradores. Geófonos. Detección, clasificación y recuento de vehículos. Otros dispositivos de captura de datos aplicables a la gestión del ruido
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Paneles de mensaje variable
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

Lista para la especificación de sistemas ITS

Dominio: GA Gestión ambiental de la vía

Tipo de ITS: Sistemas de control de emisiones

Aplicaciones ITS

Identificación de las aplicaciones o módulos funcionales del sistema, (por ejemplo, las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Medición dinámica y control de emisiones: NOx, CO, CO2, SO2, partículas en suspensión . Obtención de indicadores de impacto . Medida de las variables del tráfico en la vía . Otras aplicaciones relevantes para el control de emisiones
Especificación de los requisitos funcionales	<ul style="list-style-type: none"> . Se indicarán las que correspondan para cada una de las anteriores o las que apliquen al PC en cuestión
Modelo de datos	<ul style="list-style-type: none"> . Se desarrollará el modelo de datos correspondiente a las variables gestionadas por el sistema. Entre ellas pueden encontrarse la siguientes: <ul style="list-style-type: none"> Datos asociados a la contaminación atmosférica, según contaminante e indicadores de concentración (ppm, mg/m3) Datos sobre intensidad y composición del tráfico en la vía Características físico-geométricas de la vía y topografía Otras variables, parámetros y datos relevantes
Interfaces digitales con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas ITS de gestión ordinaria de la vialidad
Interfaces digitales con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none"> . Interfaz, en su caso, con los sistemas electromecánicos de señalización

Dispositivos ITS

Captura de datos (CD) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Estaciones de medida de emisiones. Anemómetros. Sensores de humedad. Opacímetros (en túneles). Detección, clasificación y recuento de vehículos. Otros dispositivos de captura de datos aplicables al control de emisiones
Diseminación de la información (DI) (por ejemplo, los siguientes)	<ul style="list-style-type: none">. Paneles de mensaje variable
Interfaces físicas con otros sistemas ITS	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso
Interfaces físicas con otros sistemas de la vía (no ITS)	<ul style="list-style-type: none">. Según corresponda en cada caso

4.2 Recomendaciones sobre listas-tipo de *items* a especificar para los elementos de la infraestructura ITS

A continuación se incluyen tres listas-tipo recomendadas para la especificación de la información técnica requerida sobre los elementos de la infraestructura ITS de la vía: red fija o troncal de la vía, red(es) de comunicaciones móviles y centro de procesamiento y control.

Lista-tipo para la especificación de elementos de la infraestructura ITS

Infraestructura común ITS

Tipo de elemento: Red fija de comunicaciones (troncal de la vía)

Especificación de los requisitos funcionales (por ejemplo los siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Servicios a soportar . Medio físico . Longitud física y cobertura . Número y tipos de dispositivos a conectar . Estimaciones de tráfico . Enlaces . Conectividad con otras redes privadas o públicas . Nivel de redundancia y tolerancia frente a fallos . Parámetros QoS (calidad de servicio) . Otros aspectos funcionales relevantes
Características técnicas (por ejemplo las siguientes)	<ul style="list-style-type: none"> . Topología . Medio portador . Arquitectura s/ modelo OSI-ISO o similar . Capacidad y tecnología de transmisión . Tecnología de conmutación, en su caso . Protocolos soportados (físico, enlace de datos, red) . Segmentación, en su caso . Multiplexores, concentradores, repetidores de señal y otros elementos . Seguridad física y digital . Sistema de gestión . Estándares y normas técnicas . Otros aspectos técnicos relevantes
Otros aspectos a destacar	<ul style="list-style-type: none"> . Requisitos de obra civil . Condiciones de instalación electromecánica . Otras cuestiones a reseñar

Lista para la especificación de elementos de la infraestructura ITS

Infraestructura común ITS

Tipo de elemento: Red(es) de comunicaciones móviles

<p>Especificación de los requisitos funcionales (por ejemplo los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Servicios ofrecidos . Aplicaciones soportadas . Dispositivos que soporta . Formatos que soporta . Cobertura . Disponibilidad y redundancia . Parámetros QoS (calidad de servicio) . Otros aspectos funcionales relevantes
<p>Características técnicas (por ejemplo las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Acceso al medio . Capacidad de transmisión . Topología (celular o por enlaces) . Rango de frecuencias (banda) s/canales . Tecnología de conmutación, en su caso . Protocolos soportados . Estaciones base (BSS, BSC, BST), antenas, repetidores, etc. . Potencia de radiación . Cumplimiento de estándares y normas . Otros aspectos técnicos relevantes
<p>Otros aspectos a destacar</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Requisitos de obra civil . Condiciones de instalación electromecánica . Otras cuestiones a reseñar

Lista-tipo para la especificación de elementos de la infraestructura ITS

Infraestructura común ITS

Tipo de elemento: Centro de procesamiento y control

<p>Especificación de los requisitos funcionales (por ejemplo los siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Aplicaciones ITS a gestionar en el centro . Requisitos de procesamiento de datos . Requisitos de comunicación interna (red local) . Requisitos de conectividad externa (redes fijas y móviles) . Requisitos de visualización de la información . Requisitos de seguridad física . Requisitos de seguridad digital y acceso a la información . Plan de contingencias . Otros aspectos funcionales relevantes
<p>Características técnicas (por ejemplo las siguientes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Equipamiento informático (servidores) . Equipamiento informático (estaciones o puestos de trabajo) . Equipamiento informático (dispositivos móviles) . Sistemas de visualización de la información (sinóptico, <i>infowall</i>, matriz de pantallas, etc.) . Sistema de almacenamiento masivo de datos . Software de propósito general . Software especializado . Sistemas de respaldo (<i>backup</i>) y salvaguardia . Redundancia y tolerancia frente a fallos . Sistema de control de acceso físico . Sistema de control de acceso lógico . Sistema de protección contra incendios . Otros aspectos funcionales relevantes
<p>Otros aspectos a destacar</p>	<ul style="list-style-type: none"> . Dimensiones físicas . Aspectos de índole edificatoria . Requisitos mecánicos y eléctricos . Otras cuestiones a reseñar

ANEJOS

1. Disposiciones legales

2. Normas técnicas

A.1 Disposiciones legales a tener en cuenta en el ámbito de los ITS de la Red Estatal de Carreteras	71
A.2 Normativa técnica de referencia	73

A.1 Disposiciones legales a tener en cuenta en el ámbito de los ITS de la Red Estatal de Carreteras

NORMATIVA LEGAL APLICABLE A LOS SISTEMAS ITS

Normativa española

Aunque en España no existe como tal una normativa legal que tenga por objeto la regulación de los ITS, existen sin embargo algunas disposiciones del ámbito jurídico-administrativo de las carreteras que es de aplicación al caso.

Sin pretender su exhaustividad, se relacionan en la lista siguiente las disposiciones legales más directamente relacionadas con la materia.

. Telepeaje

Real Decreto 94/2006, de 3 de febrero, por el que se regula la interoperabilidad de los sistemas de telepeaje instalados en las carreteras estatales

Real Decreto 662/2012 por el que se establece el marco para la implantación de los ITS en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte

. Túneles

Real Decreto 635/06, de 26 de mayo, sobre requisitos mínimos de seguridad en los túneles de carreteras del Estado (formato PDF)

Nota de servicio 3/06 relativa a la adaptación al Real Decreto 635/06

. Seguridad vial

Real Decreto 345/2011, de 11 de marzo, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red Estatal de Carreteras

Orden Circular 30/2012 por la que se aprueban las directrices de los procedimientos para la gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias en la Red Estatal de Carreteras

. Señalización variable

Paneles de mensaje variable (apartado 2 del anexo I del R.G.C.)

Manual de señalización variable (BOE 13/06/09)

Normativa de la Unión Europea

(normas con rango de Directiva)

Directiva 2004/52/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativa a la interoperabilidad de los sistemas de telepeaje de las carreteras de la Comunidad

Directiva 2004/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre requisitos mínimos de seguridad para túneles de la red transeuropea de carreteras

Directiva 2008/96/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre de 2008, sobre gestión de la seguridad de las infraestructuras viarias

Directiva 2010/40/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 7 de julio de 2010 por el que se establece el marco para la implantación de los ITS en el sector del transporte por carretera y para las interfaces con otros modos de transporte

Directiva 2011/76/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 27 de septiembre de 2011 por la que se modifica la Directiva 1999/62/CE, relativa a la aplicación de gravámenes a los vehículos pesados de transporte de mercancías por la utilización de determinadas infraestructuras

A.2 Normativa técnica de referencia

NORMATIVA TÉCNICA APLICABLE A LOS SISTEMAS ITS

Normativa española y europea de referencia

Dado el carácter dinámico de esta información, sujeta a frecuentes actualizaciones y cambios, se recomienda acceder a la información correspondiente a través de:

Normativa española

Comité Técnico de Normalización 159 de AENOR, *Telemática aplicada a la circulación y el transporte por carretera*:

http://www.aenor.es/aenor/normas/ctn/fichactn.asp?codigonorm=AEN/CTN%20159#.UoDi_Y11GHk

Normativa europea.

CEN TC 278, *Intelligent Transport Systems*:

<http://www.itsstandards.eu/>

