

LIBRO: EIP. CARACTERÍSTICAS DE LOS EQUIPOS Y SISTEMAS DE INSTALACIÓN PERMANENTE

PARTE: 2. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN

TÍTULO: 01. Sistemas Inteligentes de Transporte

CAPÍTULO: 007. Protocolos de Comunicación para Antenas de Telepeaje

A. CONTENIDO

Esta Norma contiene los protocolos de comunicación para el envío y recepción de datos y las características de la trama de comunicación para control, empleados por las antenas de telepeaje a que se refieren las Normas N·CTR·CAR·1·11·002, *Sistema de Telepeaje en Carril de Peaje* y N·EIP·1·01·007, *Antenas de Telepeaje*.

B. DEFINICIÓN Y CLASIFICACIÓN

B.1. DEFINICIONES

B.1.1. Protocolos de comunicación

Son un conjunto de reglas estandarizadas usadas por las antenas de telepeaje para el intercambio de información entre dispositivos electrónicos, a través de un medio físico de comunicación específico.

B.1.2. Trama de comunicación

La trama de comunicación es la unidad básica de transmisión de datos en un enlace digital. En la misma están incluidos todos los datos de información y de control. En cada trama se envía una orden o una respuesta. La Figura 1 de esta Norma muestra los campos de los que se compone una trama.

Campo indicador	Campo de dirección	Campo de control	Campo de información	Campo de secuencia de verificación de trama	Campo indicador
-----------------	--------------------	------------------	----------------------	---	-----------------

Trama de comunicación

FIGURA 1.- Campos de una trama de comunicación

B.2. CLASIFICACIÓN

De acuerdo con su función, las tramas de comunicación se clasifican en:

B.2.1. Tramas I

Son tramas numeradas, cuyo número se indica por medio de siete (7) bits en el campo de control, y que transmiten información mediante el campo de información. Este tipo de tramas requiere de un acuse de recibo, que al igual que el número de trama, se encuentra codificado en el campo de control.

B.2.2. Tramas S

Son tramas de supervisión y se emplean para indicar al dispositivo emisor de la trama, el número de trama I recibida y alguna acción a realizar. Son tramas de orden o respuesta.

B.2.3. Tramas U

Son tramas no numeradas que emplean el campo de información para transmitir datos sin acuse de recibo, salvo en el caso de desempeñar funciones de control, en el cual no se emplea dicho campo.

C. REFERENCIAS

Son referencia de esta Norma, la norma NTCIP 1103 v01.27, *Transportation Management Protocols (TMP)*, publicada por la National Transportation Communications for ITS Protocol (AASHTO/ITE/NEMA) y la Norma Internacional ISO/IEC 18000-6:2010, *Information*

technology - Radio frequency identification for item management – Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz, publicada por la International Organization for Standardization (ISO) e International Electrotechnical Commission (IEC).

Además, esta Norma se complementa con las Normas N-CTR-CAR-1-11-002, *Sistema de Telepeaje en Carril de Peaje* y N-EIP-1-01-007, *Antenas de Telepeaje*.

D. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA TRAMA DE COMUNICACIÓN

D.1. PROTOCOLOS DE COMUNICACIÓN PARA EL ENVÍO Y RECEPCIÓN DE DATOS

D.1.1. La antena de telepeaje en su comunicación con la unidad central de procesamiento del sistema de telepeaje en carril de peaje, cumplirá con los protocolos de comunicación para el envío y recepción de datos, definidos por los “objetos” o códigos de programación SNMP (por sus siglas en inglés, *Simple Network Management Protocol*) establecidos en la norma NTCIP 1103 v02.17, *Transportation Management Protocols*.

D.1.2. La antena de telepeaje en su comunicación con el transpondedor de telepeaje cumplirá con los siguientes dos protocolos de comunicación para el envío y recepción de datos:

D.1.2.1. El protocolo de comunicación establecido en la Norma Internacional ISO/IEC 18000-6:2010, *Information technology - Radio frequency identification for item management – Part 6: Parameters for air interface communications at 860 MHz to 960 MHz*, para el tipo de comunicación C.

D.1.2.2. El protocolo de multiplexación por división de tiempo (TDM por sus siglas en inglés, *Time-Division Multiplexing*).

D.2. CARACTERÍSTICAS DE LA TRAMA DE COMUNICACIÓN PARA CONTROL DE LA ANTENA DE TELEPEAJE

D.2.1. La comunicación entre la antena de telepeaje y la unidad central de procesamiento del sistema de telepeaje en carril de

peaje, se realizará mediante tramas formadas de un conjunto de bits consecutivos, que viajarán sobre medios físicos; las tramas serán segmentadas y contendrán un inicio y un final con los datos necesarios para poder extraer su información.

D.2.2. En el intercambio de tramas entre la antena de telepeaje y la unidad central de procesamiento del sistema de telepeaje en carril de peaje se tendrán en cuenta las siguientes funciones:

- Inicio, fin e identificación de trama;
- segmentación y bloqueo;
- sincronización de bytes y carácter;
- delimitación de trama y transparencia;
- control de errores;
- control de flujo;
- recuperación de información por errores;
- gestión y coordinación de la comunicación, y
- encriptación de información.

D.2.3. La estructura de la trama estará constituida, en el siguiente orden, por un campo indicador de comienzo de trama, un campo de dirección, un campo de control, un campo de información, un campo de secuencia de verificación de trama y un campo indicador de fin de trama, salvo que el proyecto indique otra cosa o así lo apruebe la Secretaría, cada campo cumplirá con lo siguiente:

D.2.3.1. Campos indicadores de comienzo y fin de trama

Estarán formados cada uno por un (1) byte. La secuencia de bits de estos campos estará ordenada de forma tal que permita la identificación de los campos y que no se confundan con el resto de la información.

D.2.3.2. Campo de dirección

- a) Estará formado por dos (2) bytes, uno para identificar el origen y otro para identificar el destino de una trama.
- b) Se empleará un (1) bit dentro de uno (1) de los bytes del campo de dirección que indicará si la trama es de orden o de respuesta.

D.2.3.3. Campo de control

Estará formado por dos (2) bytes para el caso de tramas I, por dos (2) bytes para el caso de tramas S o por un (1) byte para el caso de tramas U.

D.2.3.4. Campo de información

- a) Estará formado por doscientos sesenta (260) bytes como máximo.
- b) En caso de las tramas I, el campo de información incluirá como mínimo la información siguiente:
 - Nombre de la localidad;
 - nombre del operador de la carretera;
 - nombre y número de la plaza de cobro;
 - número de carril de cruce;
 - fecha y hora del cruce, y
 - número del transpondedor de telepeaje.

D.2.3.5. Campo de secuencia de verificación de trama

El número de verificación de trama del campo de secuencia de verificación de trama, será obtenido mediante una expresión matemática que incluirá los valores del resto de los campos que conforman la trama, sin incluir los campos indicadores. Inmediatamente después de recibida la trama, se recalculará el número de verificación de trama y se comparará con el número de verificación de trama recibido, comprobando que sean iguales.

E. BIBLIOGRAFÍA

International Organization for Standardization (ISO) - International Electrotechnical Commission (IEC), ISO/IEC 13239:2002(E), *Information technology — Telecommunications and information exchange between systems — High-level data link control (HDLC) procedures.*



SCT

SECRETARÍA DE
COMUNICACIONES
Y TRANSPORTES