



RED
ELÉCTRICA
DE ESPAÑA

**Sistema de Comunicación, Ejecución y Control de la
Interrumpibilidad (SCECI)**

**Protocolo de Comunicaciones entre los Sistemas de
Gestión del Operador del Sistema y Equipos de Control
de Consumidores Interrumpibles y Empresas
Distribuidoras (PCC-SCECI)**

Revisión 6.2.4

29 de julio de 2009

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN.....	5
1.1	PROPÓSITO.....	5
1.2	DEFINICIONES, SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	6
1.3	REFERENCIAS.....	7
2	ARQUITECTURA GENERAL	8
3	ESTRUCTURA DEL PROTOCOLO	9
4	INFORMACIÓN DE CONTROL DEL PROTOCOLO DE APLICACIÓN	10
4.1	PROTECCIÓN FRENTE A PÉRDIDA Y DUPLICACIÓN DE MENSAJES.....	10
4.2	PROCEDIMIENTOS DE PRUEBA.....	10
4.3	CONTROL DE TRANSMISIÓN MEDIANTE START / STOP.....	10
4.4	NÚMERO DE PUERTO.....	10
4.5	NÚMERO MÁXIMO DE APDUS DE FORMATO I PENDIENTES (K).....	11
5	FUNCIONES DE APLICACIÓN	12
5.1	ESTRUCTURA DE LAS ASDUS.....	12
5.2	DEFINICIÓN Y CODIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFORMACIÓN.....	13
5.2.1	<i>Identificadores de tipo y nombres de ASDUs.....</i>	<i>13</i>
5.2.2	<i>Causa de transmisión.....</i>	<i>15</i>
5.2.3	<i>Objetos de información.....</i>	<i>16</i>
5.2.3.1	Formatos básicos.....	16
5.2.3.2	Formato QDS: descriptor de calidad.....	16
5.2.3.3	Formato LVA: potencias y energías.....	16
5.2.3.4	Formato LVQ: potencias con información de calidad.....	16
5.2.3.5	Formato CUP: Código universal de punto de suministro.....	17
5.2.3.6	Formato CP56Time2a: marca de tiempo / instante.....	18
5.2.3.7	Formato FD40: firma digital.....	18
5.2.3.8	Campo estado.....	19
5.2.3.9	Campo CUPS.....	19
5.2.3.10	Campo identificador de orden de reducción de potencia.....	19
5.2.3.11	Campo tipo orden de reducción de potencia.....	20
5.2.3.12	Campos Pmaxi y PAi.....	20
5.2.3.13	Campo Pfi (Potencia de Consumo), Pf2, Pf3, Pf4, Pf5, Pf6 y Pf7.....	20
5.2.3.14	Campo número de periodos de reducción.....	20
5.2.3.15	Campo identificador de potencia residual periodo X.....	21
5.2.3.16	Campos instante inicial e instante final.....	21
5.2.3.17	Campos instante inicial P50 e instante final P50.....	21
5.2.3.18	Campos instante inicial período X e instante final período X.....	21
5.3	DEFINICIÓN Y PRESENTACIÓN DE LAS ASDUS ESPECÍFICAS.....	21
5.3.1	<i>Tipo 103: Sincronización del reloj (C_CS_NA_1).....</i>	<i>22</i>
5.3.2	<i>Tipo 147: Programa de consumo (M_PC_AA).....</i>	<i>23</i>
5.3.3	<i>Tipo 148: Certificado digital (M_CD_AA).....</i>	<i>24</i>
5.3.4	<i>Tipo 149: Datos de tiempo real (M_TR_AA).....</i>	<i>25</i>
5.3.5	<i>Tipo 150: Lista de interrupciones activas (M_LI_AA).....</i>	<i>26</i>
5.3.6	<i>Tipo 151: Programa de parada/mantenimiento (M_PM_AA).....</i>	<i>27</i>
5.3.7	<i>Tipo 152: Datos generales EMCC servicio de interrumpibilidad de demanda (M_DG_AK).....</i>	<i>28</i>
5.3.8	<i>Tipo 153: Estado orden de reducción de potencia (M_EI_AK).....</i>	<i>30</i>
5.3.9	<i>Tipo 154: Archivo de orden de reducción de potencia (M_AI_AK).....</i>	<i>32</i>
5.3.10	<i>Tipo 155: Datos de tiempo real. Potencia activa de Generación (M_TR_GN).....</i>	<i>34</i>
5.3.11	<i>Tipo 156: Envío a SGES estado comunicaciones SG-SCECI - EMCC. (M_EC_AA).....</i>	<i>35</i>
5.3.12	<i>Tipo 157: Programa de consumo para SGES (M_PC_AB).....</i>	<i>36</i>
5.3.13	<i>Tipo 158: Programa de parada/mantenimiento para SGES (M_PM_AB).....</i>	<i>37</i>
5.3.14	<i>Tipo 163: Preaviso de orden de reducción de potencia medioambiental (C_PR_IM).....</i>	<i>38</i>
5.3.15	<i>Tipo 167: Validación de preaviso (C_VA_PR).....</i>	<i>39</i>



5.3.16	Tipo 168: Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia medioambiental (C_PR_AM).....	40
5.3.17	Tipo 169: Preaviso de orden de reducción de potencia (C_PR_IK).....	41
5.3.18	Tipo 170: Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia (C_PR_AK).....	43
5.3.19	Tipo 171: Preaviso de cambio de orden de reducción de potencia (C_PR_CK).....	45
5.3.20	Tipo 176: Petición de datos generales (C_DG_AA).....	47
5.3.21	Tipo 177: Petición de estado de interrupción (C_EI_AA).....	48
5.3.22	Tipo 178: Petición de archivo de interrupción (C_AI_AA).....	49
5.3.23	Tipo 179: Envío de archivo de interrupción (C_AI_EN).....	50
5.3.24	Tipo 180: Petición de programa de consumo o de parada/mantenimiento (C_PC_AA).....	51
5.3.25	Tipo 181: Petición de certificado digital (C_CD_AA).....	52
5.3.26	Tipo 182: Petición de datos de tiempo real (C_TR_AA).....	53
5.3.27	Tipo 183: Petición de lista de órdenes de reducción de potencia activas (C_LI_AA).....	54
5.3.28	Tipo 184: Envío de Programa de Consumo a SGES (C_PC_EN).....	55
5.3.29	Tipo 185: Envío de Programa de Parada/Mantenimiento a SGES (C_PM_EN).....	55
5.3.30	Tipo 186: Envío de Estado de las Comunicaciones a SGES (C_EC_EN).....	56
5.3.31	Tipo 187: Petición de datos de tiempo real de Generación (C_TR_GN).....	57
5.4	PROCEDIMIENTOS DE INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN.....	58
5.4.1	Inicialización de estación.....	58
5.4.2	Sincronización del reloj.....	64
5.4.3	Preavisos de orden de reducción de potencia (incluida la medioambiental).....	65
5.4.4	Petición de datos generales.....	69
5.4.5	Petición de estado de orden de reducción de potencia.....	69
5.4.6	Recuperación de archivo de interrupción/orden de reducción de potencia.....	70
5.4.7	Envío de información a los SGES.....	72
5.4.8	Recuperación de programa de consumo o de parada/mantenimiento.....	74
5.4.9	Petición de datos de tiempo real.....	76
5.4.10	Procedimientos de intercambio con los SGES.....	76
6	INTEGRIDAD Y AUTENTICACIÓN DE DATOS.....	78
6.1	GENERALIDADES.....	78
6.2	PROCEDIMIENTOS DE IDENTIFICACIÓN Y AUTENTICACIÓN.....	79
7	SUPERVISIÓN DEL ESTADO DE LAS COMUNICACIONES.....	80
8	FUNCIONAMIENTO EN MODO PRUEBA.....	81
9	FUNCIONAMIENTO DURANTE LA VERIFICACIÓN.....	82
10	PARÁMETROS DEL PROTOCOLO.....	84
11	IMPORTACION MANUAL DE ARCHIVO INTERRUPCION.....	86
11.1	DESCRIPCIÓN DE FUNCIONALIDAD.....	86
11.2	ESTRUCTURA DEL ARCHIVO DE INTERRUPCIÓN.....	86
11.2.1	Consideraciones generales.....	86
11.2.2	Estructura del archivo.....	87



Registro de Revisiones

Revisión 6.0 06.09.2004

Versión preliminar para comentarios.

Revisión 6.1 26.10.2004

Modificados todos los apartados. Alineación con el protocolo IEC 60870-5-104

Versión inicial para implementación.

Revisión 6.1.1 14.01.2005

Se reemplaza “sistema de emergencia” por “sistema de respaldo”.

Se añade el ASDU de anulación de punta móvil.

Se añade el campo de escalado para la verificación del sistema.

Se clarifican los procedimientos de intercambio con los SGES.

Se corrigen varias erratas.

Se añade el procedimiento de recuperación de programa de parada/mantenimiento

Revisión 6.1.2 22.11.2005

Se añade el apartado 11 para incluir el procedimiento de importación manual de archivos de interrupción en el SG-SCECI.

Se añade en el apartado 5.4.6 la referencia a la funcionalidad de importación manual de archivos de interrupción.

Se corrigen varias erratas.

Revisión 6.2.0 12.03.2007 y 5.06.2007

Como consecuencia de la ampliación del sistema al Servicio de interrumpibilidad de demanda, que aplica exclusivamente a los consumidores que adquieren su energía en el Mercado de Producción (EMCC de un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda), se realizan los cambios siguientes:

- Se añaden los ASDUS 152, 153, 154, 169, 170 y 171.
 - Se modifican los procedimientos de preavisos de interrupción, petición de estado de interrupción, petición de archivo de interrupción y petición de datos generales, para contemplar los nuevos ASDUS.
 - Se corrigen varias erratas.
-

Revisión 6.2.1 16.11.2007

- Se actualiza en el apartado 10 “Parámetros del protocolo” los valores de los parámetros t6, n0 y n1.
-



Revisión 6.2.2 27.05.2008

- § 5.2.1 Nuevas ASDU Tipo 155, 156, 184, 185 y 186. Modificado el significado (uso) de ASDU 163 y 168.
- § 5.3.5 Validaciones adicionales Programa de consumo.
- § 5.3.13 Descripción ASDU Tipo 155. Potencia activa generación.
- § 5.3.14 Descripción ASDU Tipo 156. Envío a SGES del estado comunicaciones SG-SCECI – EMCC
- § 5.3.18 Modificado significado campos ASDU Tipo 163 – Nuevo Tipo de Reducción de Potencia.
- § 5.3.22 Texto aclaratorio inicio orden de reducción de potencia Tipo 5.
- § 5.3.23 Modificado significado campos ASDU Tipo 168 - 163 – Nuevo Tipo de Reducción de Potencia.
- § 5.3.35 Descripción ASDU Tipo 184. Envío a SGES Programa de Consumo
- § 5.3.36 Descripción ASDU Tipo 185. Envío a SGES Programa Parada/Mantenimiento
- § 5.3.37 Descripción ASDU Tipo 186. Envío a SGES estado comunicaciones SG-SCECI – EMCC.
- § 5.4.3 Incluido texto para recoger significado nueva ASDU Tipo 163.
- § 5.4.7 Nueva redacción proceso envío de información a los SGES incluyendo las nuevas ASDU Tipo 155, 156, 184, 185 y 186
- § 5.4.10 Revisada redacción incluyendo proceso de reintentos envío información a los SGES.
- § 10 Modificación del tiempo de espera entre reintentos de las órdenes de reducción de potencia Tipo 1, 2 y 3, de acuerdo con lo indicado en la legislación vigente.
- § 5.3.15 Nueva ASDU tipo 187. Petición datos tiempo real de generación.

Revisión 6.2.3 27.03.2009

- § 5.2.1 Añadidas ASDU Tipo 157 M_PC_AB y Tipo 158 M_PM_AB, que incluyen el CUPS, para el envío de programas de consumo y parada/mantenimiento a los SGES.
- § 5.3.15 Nuevo apartado. Se describe el ASDU Tipo 157
- § 5.3.17 Nuevo apartado. Se describe el ASDU Tipo 158
- § 5.3.39 Corregida errata en título del apartado
- § 5.4.7 Modificado texto teniendo en cuenta los nuevos ASDU Tipo 157 M_PC_AB y Tipo 158 M_PM_AB
- § 5.3.13 Corregida errata en texto.
- § 10 Corregida errata timeout por defecto en la tabla de tiempos del parámetro t6

Revisión 6.2.4 29.07.2009

- Eliminación ASDUs y referencias al servicio de interrumpibilidad a tarifa.
- § 5.4.1 Se incluye una nueva secuencia en la inicialización de la estación
- § 10 Corregido valor por defecto del parámetro n0



1 INTRODUCCIÓN

1.1 Propósito

Esta especificación describe el protocolo de comunicación entre los equipos de medida y control de consumidores (EMCC) y los sistemas de gestión (SG) que forman parte del Sistema de comunicación, ejecución y control de interrumpibilidad (SCECI) descrito en el R.D. 1634/2006 de 29 de diciembre y la Orden ITC/ 2370/2007 de 26 de julio

Los SG emplearán también este protocolo para enviar a los sistemas de gestión de las empresas suministradoras (SGES) la información prevista en las R.M. citadas. Esta información incluye las órdenes de reducción de potencia, su cambio y/o anulación, emitidas a los consumidores, así como los registros de cada interrupción recibidos de ellos.

La revisión 6.1 del protocolo es una adaptación de versiones anteriores utilizadas en el Sistema de Interrumpibilidad en la comunicación con los clientes interrumpibles. La revisión se realizó para cumplir con los requisitos legales antes citados, y se diferencia de las anteriores revisiones fundamentalmente en lo siguiente:

- Se sustituye el uso de Red Telefónica Conmutada con modulación de datos sobre canal de voz por una red IP sobre tecnología ADSL o similar.
- La conexión entre los SG y los EMCC pasa a ser permanente.
- Existe un flujo continuo de información entre los EMCC y los SG.

Se mantuvo en lo posible las características de las versiones anteriores del protocolo, para facilitar su implementación. Para ello, se ha conservado el nivel de aplicación, con los cambios reseñados en los apartados correspondientes, y se ha sustituido el nivel físico (conexión a la RTC mediante V.24/V.28 y módem analógico convencional) por el uso de TCP/IP como medio de transporte.

La revisión 6.1.2 del protocolo incluye la nueva funcionalidad de importación manual de archivos de interrupción en el SG-SCECI. Por tanto esta revisión no modifica, ni añade ni elimina ninguna de las ASDUs o procedimientos de intercambio de información contemplados en la versión 6.1.1.

La revisión 6.2.0 incorpora las modificaciones necesarias para soportar el servicio de interrumpibilidad de demanda y servicios de gestión de reactiva

La revisión 6.2.4 suprime las ASDUs relativas al servicio de interrumpibilidad a tarifa.

1.2 Definiciones, siglas y abreviaturas

En el presente documento se utilizarán las siguientes definiciones, siglas y abreviaturas:

APCI:	<i>Application Protocol Control Information</i> (información de control del protocolo de aplicación)
APDU:	<i>Application Protocol Data Unit</i> (unidad de datos del protocolo de aplicación)
ASDU:	<i>Application Service Data Unit</i> (unidad de datos del servicio de aplicación)
CDT:	Causa De Transmisión
CUPS:	Código Universal de Punto de Suministro
EMCC:	Equipo de Medida, Control y Comunicaciones de un consumidor interrumpible.
ET:	Equipo Terminal; equivale a un EMCC o un SGES.
interrupción activa:	Una interrupción se considera activa si ha sido preavisada con éxito, su período de ejecución no ha finalizado y no ha sido anulada.
interrupción en ejecución:	Una interrupción se considera en ejecución desde el instante inicial programado hasta el instante final programado o hasta su anulación, si ésta es anterior a su instante final programado.
octeto:	Palabra binaria de 8 bits.
SCECI:	Sistema de Comunicación, Ejecución y Control de Interrumpibilidad
SGES:	Sistema de Gestión de una Empresa Suministradora.
SG:	Sistema de Gestión, ubicado en los centros de control de REE.

1.3 Referencias

- [1] Real Decreto 1802/2003 de 26 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica para 2004.
- [2] Resolución Ministerial de la Dirección General de Política Energética y Minas de 28 de julio de 2004 por la que se aprueba el nuevo sistema de comunicación, ejecución y control de la interrumpibilidad
- [3] NIST FIPS PUB 186, Digital Signature Standard, National Institute of Standard and Technology, US Department of Commerce, 19-May-1994.
- [4] RFC 2200, Internet Official Protocol Standards, June 1997.
- [5] RFC 1349, Type of Service in the Internet Protocol Suite, July 1992.
- [6] ITU-T Recommendation X.509 | ISO/IEC 9594-8, "Information technology - Open Systems Interconnection - The Directory: Public Key and Attribute Certificate Frameworks", 2000.
- [7] IEC 60870-5-104 (2000-12): Telecontrol equipment and systems. Part 5–104: Transmission protocols – Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles.
- [8] IEC 60870-5-5 (1995-06): Telecontrol equipment and systems. Part 5: Transmission protocols – Section 5: Basic application functions.
- [9] IEC 60870-5-101 (2003-02): Telecontrol equipment and systems. Part 5–101: Transmission protocols Companion standard for basic telecontrol tasks.
- [10] Resolución de 19 de noviembre de 2002, de la Secretaría de Estado de Energía, Desarrollo Industrial y Pequeña y Mediana Empresa, por la que se aprueba el procedimiento de Operación del Sistema (P.O.10.8) «Códigos Universales para puntos frontera clientes».
- [11] IEC 60870-5-4 (1993-08): Telecontrol equipment and systems. Part 5: Transmission protocols – Section 4: Definition and coding of application information elements.
- [12] Orden de 1 de enero de 1994 por la que se establecen tarifas eléctricas.
- [13] Real Decreto 1634/2006, de 29 de diciembre, por el que se establece la tarifa eléctrica a partir de 1 de enero de 2007.
- [14] Orden Ministerial 2370/2007, de 26 de julio, por el que se regulan los servicios de gestión de demanda y sus diferentes tipos, servicio de interrumpibilidad y servicio de gestión de energía reactiva, a prestar por consumidores en alta tensión que contraten su energía en el Mercado de Producción
- [15] Resolución Ministerial de la Dirección General de Política Energética y Minas de 7 de noviembre de 2007 por la que se aprueba la ampliación del sistema de comunicación, ejecución y control de la interrumpibilidad.

2 ARQUITECTURA GENERAL

El SCECI consta de dos sistemas de gestión de REE (SG): el sistema de gestión principal y el sistema de respaldo, situados en dos localizaciones distintas y conectados a los equipos terminales (ET) mediante una única red de comunicaciones IP privada virtual IP-VPN.

La red de comunicaciones dispondrá de ancho de banda garantizado e incorporará seguridad inherente sin necesidad de túneles ni cifrado. La topología de la red será en estrella, con los SG en el centro y los ET en los extremos. Sólo uno de los SG (SG principal o SG de respaldo) estará activo en cada momento.

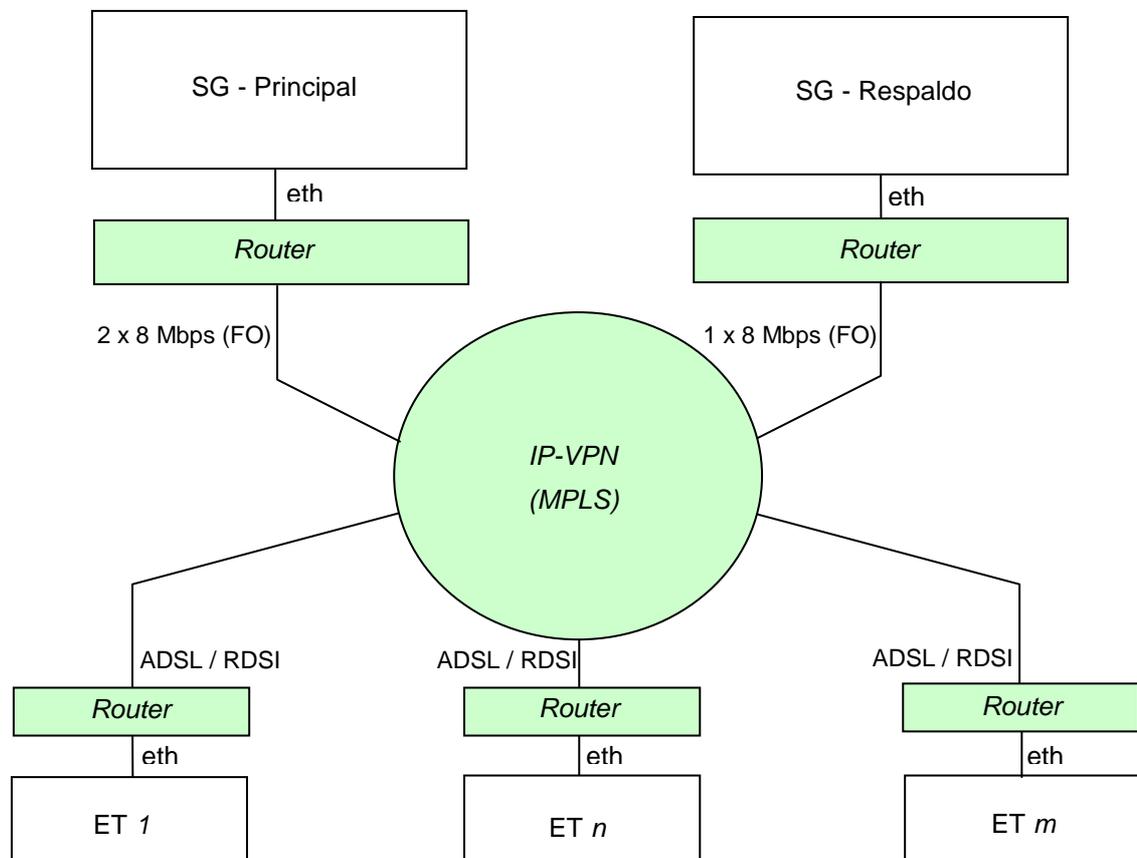
El acceso de los ET a la red de comunicaciones se realizará a través de un *router* con una línea ADSL como conexión principal y una línea RDSI de *back-up*.¹ El ancho de banda mínimo de estos accesos será de 256 kbps / 128 kbps (hacia / desde la red) para ADSL, y 64 kbps para RDSI.

El acceso del SG principal a la red de comunicaciones se realizará a través de un *router* con dos líneas de fibra óptica de 8 Mbps, formando un anillo con la red. El acceso del SG de respaldo a la red de comunicaciones será análogo al del SG principal pero con una sola línea de fibra óptica de 8 Mbps.

La conexión entre los SG y ET a los *routers*, se realizara a través de una *interface Ethernet 10/100* (IEEE 802.3).

Todos los accesos a la red IP-VPN, puertas, dispondrán de direccionamiento IP fijo.

Tanto los SG como los ET tendrán conexión permanente a la IP-VPN.



¹ Configuración estándar. Dependiendo de la cobertura ADSL, ambas líneas de comunicación (Principal y Respaldo) podrán ser RDSI.

3 ESTRUCTURA DEL PROTOCOLO

La estructura del protocolo seguirá lo establecido en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 4. Por conveniencia, se reproduce a continuación la parte más significativa de su contenido, con sus particularizaciones.

La siguiente figura muestra la estructura del protocolo:

Selección de funciones de aplicación de IEC 60870-5-5	Inicialización	Proceso de usuario
ASDUs propias del protocolo de interrumpibilidad		Aplicación (nivel 7)
APCI (Información de Control del Protocolo de Aplicación) Interfaz de transporte (interfaz entre usuario y TCP)		
Selección de la pila de protocolos TCP/IP (RFC 2200)		Transporte (nivel 4)
		Red (nivel 3)
		Enlace (nivel 2)
		Físico (nivel 1)
NOTA: las capas 5 y 6 no se usan		

De la pila de protocolos TCP/IP (ver RFC 2200, ref. [4]), se incluirán al menos los siguientes:

Interfaz de transporte (interfaz entre usuario y TCP)

RFC 793 (TCP, protocolo de control de transporte)	Transporte (nivel 4)
RFC 791 (IP, protocolo de Internet)	Red (nivel 3)
RFC 894 (transmisión de datagramas IP sobre redes Ethernet)	Enlace (nivel 2)
IEEE 802.3	Físico (nivel 1)

Ethernet

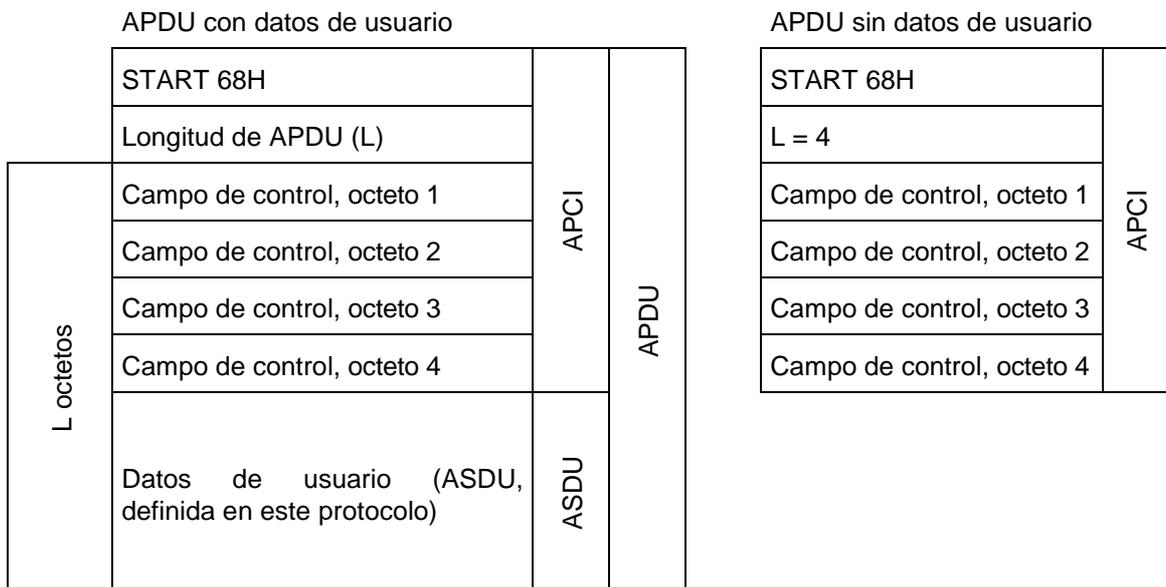
Se emplearán además las señalizaciones de tipo de servicio deseado previstas en la RFC 1349 (ref. [5]). Los niveles superiores podrán solicitar dinámicamente el uso de tramas IP con alta prioridad (*precedence* = 001) o con baja prioridad (*precedence* = 000). Además, todos los mensajes emplearán el campo TOS = 0100 (*maximize throughput*).

4 INFORMACIÓN DE CONTROL DEL PROTOCOLO DE APLICACIÓN

Las unidades de datos del protocolo de aplicación (APDU) seguirán lo establecido en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5, cuyo contenido se resume a continuación, por claridad:

- La longitud máxima de una APDU será 253 octetos.
- Teniendo en cuenta que el campo 'Longitud de la APDU' contiene realmente el número de octetos de la APDU menos el octeto de comienzo y el octeto del propio campo de longitud, la longitud máxima de un ASDU será de $253 - 6 = 247$ octetos.

El formato de las APDU queda así:



El contenido y función de los cuatro octetos del campo de control sigue lo descrito en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5.

4.1 Protección frente a pérdida y duplicación de mensajes.

Se seguirá lo descrito en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5.1, con las particularizaciones descritas en el apartado 4.5 del presente documento.

4.2 Procedimientos de prueba.

No se usarán los procedimientos de prueba descritos en el apartado 5.2 de la norma 60870-5-104 (ref. [7]). Este aspecto se considera suficientemente cubierto con el mecanismo descrito en el apartado 7.

4.3 Control de transmisión mediante Start / Stop.

Se seguirá lo descrito en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5.3.

El papel de estación controladora lo desempeñarán siempre los SG. Los ET serán siempre estaciones controladas.

4.4 Número de puerto

Se seguirá lo descrito en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5.4. Por tanto, el número de puerto a emplear en este protocolo será el 2404.



4.5 Número máximo de APDUs de formato I pendientes (k)

Los números k y w definidos en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartado 5.5, tomarán los siguientes valores:

$$k = 1$$

$$w = 1$$

Por tanto, el transmisor esperará siempre el reconocimiento de una APDU de formato I antes de enviar una nueva APDU, y el receptor reconocerá siempre una APDU de formato I antes de enviar cualquier otro mensaje.

5 FUNCIONES DE APLICACIÓN

Las funciones de aplicación se implementan mediante el intercambio de unidades de datos del servicio de aplicación (ASDUs). Se emplearán ASDUs definidas en la norma 60870-5-104 (ref. [7]), apartados 6 y 8, así como nuevas ASDUs pertenecientes al rango privado.

5.1 Estructura de las ASDUs

La estructura de las ASDUs seguirá lo especificado en la norma IEC 60870-5-101 (ref. [9]), apartado 7, según se resume y particulariza a continuación:

- Un ASDU se compone de un *identificador de unidad de datos* y de un *único objeto de información*.
- El *identificador de unidad de datos* de un ASDU se compone de un *identificador de tipo* (1 octeto), un *cualificador de estructura variable* (1 octeto), una *causa de transmisión* (1 octeto) y una *dirección común del ASDU* (2 octetos).
- La *dirección común del ASDU* (entre 1 y 65534) identifica el ET (EMCC o SGES) con el que se intercambia el objeto de información. Todo ET tendrá una *dirección común del ASDU* que será única en todo el sistema. Constará de 2 octetos (DC1 y DC2), de modo que:

$$\text{Dirección común del ASDU} = \text{DC1} + 256 * \text{DC2}$$

- El *objeto de información* se compone de una *dirección de objeto de información* (un único octeto, que valdrá siempre 0) y unos *datos de información*.

Teniendo en cuenta los puntos anteriores, el formato de las ASDUs queda así:

ASDU	
Identificador de unidad de datos	Identificador de tipo
	Cualificador de estructura variable = 1
	Causa de transmisión (CDT)
	Dirección común <i>del ASDU</i> , octeto 1 (DC1)
	Dirección común <i>del ASDU</i> , octeto 2 (DC2)
Objeto de información	Dirección del objeto de información = 0
	Dato 1
	...
	Dato n

5.2 Definición y codificación de los elementos de información

5.2.1 Identificadores de tipo y nombres de ASDUs

El identificador de tipo determina la función de aplicación asociada a cada ASDU, así como su estructura y contenido.

Por claridad, y en consonancia con la nomenclatura adoptada en IEC 60870-5-5 (referencia [8], apartado 6), en el presente documento se emplea también una etiqueta asociada a cada identificador de tipo, y estructurada en niveles:

Nivel 1:

<i>Tipo de información</i>	Etiqueta
Información monitorizada	M
Información de control	C

Nivel 2:

<i>Tipo de información</i>	Etiqueta
Información monitorizada	M
Datos generales	M_DG
Estado de interrupción	M_EI
Archivo de interrupción	M_AI
Programa de consumo	M_PC
Certificado digital	M_CD
Datos de tiempo real	M_TR
Lista de interrupciones	M_LI
Programa de parada/mantenimiento	M_PM
Información de control	C
Orden de sincronización de reloj	C_CS
Orden de preaviso	C_PR
Orden de validación	C_VA
Petición de datos generales	C_DG
Petición de estado de interrupción	C_EI
Petición de archivo de interrupción	C_AI
Petición de programa de consumo o de parada/mantenimiento	C_PC
Petición de certificado digital	C_CD
Petición de datos de tiempo real	C_TR
Petición de lista de interrupciones	C_LI

Nivel 3: se emplean dos letras descriptivas; en el caso de tipos existentes en las normas 101/104, se emplearán las combinaciones previstas (NA, NB, TA, TB).

Nivel 4: en el caso de tipos existentes en las normas 101/104, se emplea adicionalmente el número 1.

El identificador de tipo es un octeto que podrá adoptar los siguientes valores, de acuerdo con el apartado 7.2.1.1 de la norma IEC 60870-5-101 (referencia [9]):

1 a 127: ASDUs definidos en las normas IEC 60870-5-104 e IEC 60870-5-101

128 a 135: reservado para el encaminamiento de mensajes

136 a 255: rango privado, empleado en el presente protocolo para las ASDUs no contemplados en las normas IEC 60870-5-104 e IEC 60870-5-101.

El identificador de tipo de las ASDUs del rango privado tendrá la siguiente estructura:

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
Subtipo (4 bits)				Operación (4 bits)			

Los subtipos empleados son los siguientes:

- 1001: información monitorizada.
- 1010: información de control: órdenes
- 1011: información de control: peticiones

La siguiente tabla muestra los identificadores de tipo, descripción y etiqueta de los ASDUs empleados y/o definidos en el protocolo, así como la prioridad deseada de las tramas IP sobre las que deben viajar.

Tipo	Descripción	Mnemónico	Prioridad
103	Sincronización del reloj	C_SC_NA_1	alta
147	Programa de consumo	M_PC_AA	baja
148	Certificado digital	M_CD_AA	baja
149	Datos de tiempo real (Consumo)	M_TR_AA	Baja
150	Lista de órdenes de reducción de potencia activas	M_LI_AA	Baja
151	Programa de parada/mantenimiento	M_PM_AA	Baja
152	Datos generales EMCC servicio interrumpibilidad de demanda	M_DG_AK	Baja
153	Estado orden de reducción de potencia	M_EI_AK	Baja
154	Archivo orden reducción de potencia	M_AI_AK	Baja
155	Datos de tiempo real (Generación)	M_TR_GN	Baja
156	Envío a SGES de estado comunicaciones SG-SCECI -EMCC	M_EC_AA	Baja
157	Envío a SGES Programa de parada/mantenimiento	M_PM_AB	Baja
158	Envío a SGES de Programa de consumo	M_PC_AB	Baja
159	<i>Reservado para futuras informaciones monitorizadas</i>		
163	Preaviso de orden de reducción de potencia medioambiental	C_PR_IM	alta
167	Validación de preaviso	C_VA_PR	alta
168	Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia medioambiental	C_PR_AM	alta
169	Preaviso orden de reducción de potencia	C_PR_IK	alta
170	Preaviso anulación orden de reducción de potencia	C_PR_AK	alta
171	Preaviso cambio orden de reducción de potencia	C_PR_CK	alta



172..175	<i>Reservado para futuras órdenes</i>		
176	Petición de datos generales	C_DG_AA	baja
177	Petición de estado de interrupción	C_EI_AA	baja
178	Petición de archivo de interrupción	C_AI_AA	baja
179	Envío de archivo de interrupción	C_AI_EN	baja
180	Petición de programa de consumo o de parada/mantenimiento	C_PC_AA	baja
181	Petición de certificado digital	C_CD_AA	baja
182	Petición de datos de tiempo real	C_TR_AA	baja
183	Petición de lista de interrupciones activas	C_LI_AA	baja
184	Envío a un SGES de Programa de Consumo recibido de un EMCC	C_PC_EN	baja
185	Envío a un SGES de Programa de Parada/Mantenimiento recibido de un EMCC	C_PM_EN	baja
186	Envío a un SGES del estado de las comunicaciones con el SG-SCECI de los EMCC asociados al SGES	C_EC_EN	baja
187..191	<i>Reservado para futuras peticiones</i>		

5.2.2 Causa de transmisión

Se emplea tal y como se establece en la norma 60870-5-101 (referencia [9]), apartado 7.2.3. No se usa el campo de dirección del originador, por lo que la estructura de este octeto es la siguiente:

T	P/N	Causa (6 bits)
---	-----	----------------

bit T: 0 = modo normal, 1 modo prueba

bit P/N: 0 = confirmación positiva, 1 = confirmación negativa

Las posibles causas a emplear son las siguientes:

Causa	Significado de la causa de transmisión
5	Petición o solicitada
6	Activación
7	Confirmación de la activación
8	Desactivación
9	Confirmación de la desactivación
10	Finalización de la activación
44	Identificador de tipo desconocido
45	Causa de transmisión desconocida
46	Dirección común del ASDU desconocida
47	Dirección de objeto de información desconocida

48	Cambio de horario
49	Código CUPS no reconocido
50	Firma no reconocida
51	Orden de reducción de potencia, activa
52	Hora de preaviso errónea
53	No hay orden de reducción de potencia
54	Datos de orden de reducción de potencia diferentes
55	Orden de reducción de potencia en ejecución
56	No hay preaviso
57	Tipo de orden de reducción de potencia no contratado
58	Pmaxi o PAi no contratada
59	Identificador de Potencia Residual no contratado

5.2.3 Objetos de información

En este apartado se describen los formatos que pueden adoptar los datos contenidos en los objetos de información, así como las definiciones de los datos comunes.

5.2.3.1 Formatos básicos

Se emplearán los siguientes formatos básicos definidos en la norma IEC 60870-5-4 (referencia [11]), apartados 5 y 6:

- UI8: octeto <0..255>
- UI16: palabra de 16 bits <0..65535>
- UI32: palabra de 32 bits <0..2³²-1>

5.2.3.2 Formato QDS: descriptor de calidad

Se empleará el formato QDS (descriptor de calidad) definido en la norma IEC 60870-5-101 (referencia [9]), apartado 7.2.6.3:

Formato QDS

bit 8	bit 7	Bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
IV	NT	SB	BL	0	0	0	OV

En la presente revisión del protocolo, sólo está previsto el uso del bit IV (inválido).

5.2.3.3 Formato LVA: potencias y energías

Para el envío de las potencias y energías (consumos) se utilizará el siguiente formato:

LVA := I24[1..24]<-2²³..+2²³-1>

La potencia se expresa en kilovatios (kW) o kilovoltamperios reactivos (kvar). La energía se expresa en kilovatios hora (kWh). Los valores positivos representan demandas; los valores negativos representan aportaciones.

5.2.3.4 Formato LVQ: potencias con información de calidad

Para el envío de las potencias con información de calidad se utilizará el siguiente formato:

LVQ := CP32{LVA,QDS}

LVA está definido en 5.2.3.3. QDS está definido en 5.2.3.2, y figura como último octeto del formato LVQ.

5.2.3.5 Formato CUP: Código universal de punto de suministro

Los códigos universales de punto de suministro (CUPS) seguirán un formato alfanumérico basado en el código ISO/IEC 8859-1.

Formato CUP

Campo	Tamaño	Rango
LL	(2 octetos)	cada octeto: 'A'..'Z' = 65..90
DDDD	(4 octetos)	cada octeto: '0'..'9' = 48..57
CCCC_CCCC_CCCC	(12 octetos)	cada octeto: '0'..'9' = 48..57
EE	(2 octetos)	cada octeto: 'A'..'Z' = 65..90
N	(1 octeto)	cada octeto: ' ', '0'..'9' = 32, 48..57
T	(1 octeto)	cada octeto: ' ', 'A'..'Z' = 32, 65..90

Formalmente:

CUP := CP176{LL, DDDD, CCCC_CCCC_CCCC, EE, N, T}
 LL := OS16[1..16]<65..90>
 DDDD := OS32[17..48]<48..57>
 CCCC_CCCC_CCCC := OS96[49..144]<48..57>
 EE := OS16[145..160]<65..90>
 N := OS8[161..168]<32, 48..57>
 T := OS8[169..176]<32, 65..90>

El orden de los octetos dentro de cada campo seguirá el orden de lectura natural del código CUPS, tal y como se establece en la R.M. de la referencia [10]:

LL DDDD CCCC CCCC CCCC EE N T

Los caracteres opcionales (N y T) se codificarán con un espacio en blanco (código 32) en caso de no emplearse.

5.2.3.6 Formato CP56Time2a: marca de tiempo / instante

Se empleará el formato CP56Time2a definido en la norma IEC 60870-5-101 (referencia [9]), apartado 7.2.6.18. El día de la semana no se usará, por lo que valdrá siempre 0. Tampoco se usará ninguno de los bits de reserva (RES1 a RES4), por lo que también valdrán siempre 0:

Formato CP56Time2a

bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1
milisegundos (parte baja) _____ <0.59999> _							
milisegundos (parte alta)							
IV	0	minutos <0..59>					
SU	0	0	horas <0..23>				
0	0	0	día del mes <1..31>				
0	0	0	0	meses <1..12>			
0	años <0..99>						

El bit IV (invalidez) se empleará tal y como se describe en el apartado 7.6 de la norma IEC 60870-5-104. Por tanto, normalmente valdrá 0, salvo en los siguientes casos:

- cuando una ET no haya recibido un ASDU válido de tipo C_CS_NA_1 ACT durante un tiempo t4, superior al período de sincronización del sistema.
- tras el proceso de inicialización de estación de una ET y mientras dicha ET no haya recibido un ASDU válido de tipo C_CS_NA_1 ACT.

5.2.3.7 Formato FD40: firma digital

Las firmas digitales se emplean para autenticar los mensajes cuya integridad y origen deben ser garantizados según la referencia [2].

Formato FD40

Campo	Tamaño	Rango
Firma, parte r	(20 octetos)	cada octeto: 0..255
Firma, parte s	(20 octetos)	cada octeto: 0..255

Formalmente:

FD40 := CP320{r, s}

r := OS160[1..160]<0.255>

s := OS160[161..320]<0.255>

La descripción de las partes r y s se hace en el apartado 6.1.

5.2.3.8 Campo estado

El campo estado contiene información codificada sobre el estado del EMCC.

Estado := UI8

EGE	ECL	PCD	DIE	CAM	INT	PRE	VPP
bit 8	bit 7	bit 6	bit 5	bit 4	bit 3	bit 2	bit 1

- EGE: estado general del EMCC (0 = normal, 1 = fallo detectado en autopueba)
- ECL: estado de las comunicaciones locales del EMCC, entre su unidad de comunicaciones y su unidad de medida (0 = normal, 1 = fallo)
- PCD: nuevo programa de consumo o de parada/mantenimiento disponible (0 = el EMCC no tiene ningún programa de consumo o de parada/mantenimiento pendiente de ser recuperado por el SG, 1 = el EMCC tiene un nuevo programa introducido por el cliente que todavía no ha sido recuperado con éxito por parte del SG).
- DIE: disponibilidad del interfaz Ethernet (0 = disponible, 1 = no disponible). En el caso en el que el ET detecte un fallo en la conexión Ethernet con el *router* local, este bit tomará el valor 1 la primera vez que se envíe el octeto de estado tras la recuperación de las comunicaciones con el SG; tras este envío, tomará el valor 0.
- CAM: orden de reducción de potencia cambiada (= 1 desde preaviso de cambio de interrupción hasta fin de interrupción)
- INT: orden de reducción de potencia en curso (= 1 desde comienzo del período de reducción hasta su finalización o anulación)
- PRE: orden de reducción de potencia preavisada (= 1 desde preaviso de orden de reducción de potencia hasta comienzo del período de reducción)
- VPP: varios preavisos pendientes (= 1 mientras haya más de una orden de reducción de potencia preavisada y no finalizada o anulada)

Cuando VPP = 1, los bits CAM, INT y PRE se refieren a la orden de reducción de potencia preavisada y no finalizada o anulada cuyo instante de comienzo de ejecución sea anterior a los de las demás órdenes de reducción.

5.2.3.9 Campo CUPS

El campo CUPS contiene el código universal de punto de suministro del consumidor (ver referencia [10]).

CUPS := CUP

5.2.3.10 Campo identificador de orden de reducción de potencia

El identificador de orden de reducción de potencia es un número que identifica unívocamente una orden de reducción de potencia concreta enviada para un determinado EMCC. Es asignado por el SG, el cual debe garantizar que no se usa el mismo número más de una vez a lo largo de toda la vida del SCECI.

Identificador de interrupción := UI32

5.2.3.11 Campo tipo orden de reducción de potencia

El tipo de orden de reducción de potencia se corresponde con la denominación de las modalidades de reducción de potencia (1,2,3,4,5) definidas en la referencia [13] para los proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda

Tipo de reducción de potencia := UI8<1.. 5>

5.2.3.12 Campos Pmaxi y PAi

Pmaxi y PAi son, respectivamente, la potencia residual máxima demandable por el cliente y la potencia de aportación comprometida por el cliente para una interrupción concreta (ver ref. [12]). Un valor igual a -1 indica que dicha potencia no es aplicable a tal interrupción. En concreto, para todo cliente no autogenerador será PAi = -1.

Para los proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda, Pmaxi es la potencia máxima a consumir en los periodos de una orden de reducción de potencia en los cuales **se** solicite la máxima reducción de potencia. Donde i se corresponde con el tipo de orden de reducción de potencia. En consecuencia, existirán tantos valores de Pmaxi: Pmax1, Pmax2, Pmax3, Pmax4, Pmax5 como tipos de órdenes de reducción de potencia

Pmaxi := LVA

PAi := LVA

5.2.3.13 Campo Pfi (Potencia de Consumo), Pf2, Pf3, Pf4, Pf5, Pf6 y Pf7

Valor de potencia a consumir de forma continuada por un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda en los periodos que reglamentariamente se establezcan. Donde i puede tomar valores de 1 a 7, de forma que es posible definir siete valores diferentes de Pf:

Pf1, Pf2, Pf3, Pf4, Pf5, Pf6 y Pf7:= LVA

La Pf7 se mantiene únicamente por compatibilidad hacia atrás y su valor será siempre -1.

5.2.3.14 Campo número de periodos de reducción

Especifica el número de periodos en los que se solicita una reducción de potencia.

Número de periodos de reducción := UI8<0..6>

5.2.3.15 Campo identificador de potencia residual periodo X

El identificador de potencia residual es una etiqueta para designar la potencia residual a consumir en un periodo X de reducción de potencia. La correspondencia entre identificador de potencia residual y potencia residual es la de la tabla siguiente:

Identificador de potencia residual	Potencia residual máxima demandable
0	P50%
1	Pmaxi

Identificador de potencia residual := UI8<0..5>

5.2.3.16 Campos instante inicial e instante final

Instante inicial e instante final delimitan el intervalo de ejecución de una interrupción.

Instante inicial := CP56time2a

Instante final := CP56time2a

5.2.3.17 Campos instante inicial P50 e instante final P50

Instante inicial P50 e instante final P50 delimitan, dentro del intervalo de ejecución de una orden de reducción de potencia tipo 1, el subintervalo en el que la potencia máxima demandable es igual a P50, cuyo cálculo se establece en la referencia [2].

Instante inicial P50 := CP56time2a

Instante final P50 := CP56time2a

Un subintervalo P50 de duración nula se definirá estableciendo ambos instantes (inicial y final) rellenos con ceros.

5.2.3.18 Campos instante inicial período X e instante final período X

Instante inicial período X e instante final período X delimitan un período de reducción de potencia conforme a lo definido en Ref. [13], [14] y [15].

Instante inicial período X := CP56time2a

Instante final período X := CP56time2a

5.3 Definición y presentación de las ASDUs específicas

En este apartado se especifican los contenidos y significados de las diferentes ASDUs, ordenadas según su identificador de tipo.



5.3.1 Tipo 103: Sincronización del reloj (C_CS_NA_1)

Se emplea para sincronizar el reloj del ET con el del SG.

El ASDU se describe en el apartado 7.3.4.4 de la norma IEC 60870-5-101 (ref. [9]). Debe hacerse notar que el campo *dirección del objeto de información* ocupará un único octeto (igual a 0).

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

48 = cambio de horario

55 = orden de reducción de potencia en ejecución



5.3.2 Tipo 147: Programa de consumo (M_PC_AA)

Se emplea para enviar un programa de demandas de energía horaria para un período dado.

Es de aplicación tanto a EMCC que presten el servicio de interrumpibilidad como a los que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 147	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Instante inicial	CP56time2a	7 octetos
Número de horas	UI16	2 octetos
Energía horaria 1	LVA	3 octetos
...		
Energía horaria n	LVA	3 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Instante inicial es la marca de tiempo de la primera hora del programa de consumo que se envía en el mensaje. Las horas se identifican por el instante de comienzo del período horario correspondiente.

Número de horas es la cantidad de horas consecutivas del programa de consumo que se envían en el mensaje.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

Un programa de consumo que no quepa en una única ASDU M_PC_AA puede ser troceado y enviado con dos o más ASDUs M_PC_AA, cada una con su firma correspondiente.

Solo estarán permitidos valores de programa de consumo negativos para aquellos consumidores que sean autogeneradores y a los cuales no se haya requerido el envío de la Potencia Activa instantánea generada (ASDU M_TR_GN).

El valor absoluto del programa de consumo deberá ser inferior a la energía horaria correspondiente a las máxima de las potencias contratadas.

Los valores de programa de consumo que no cumplan los criterios anteriores serán considerados como no recibidos a los efectos de cumplimiento de lo requerido en la legislación vigente.



5.3.3 Tipo 148: Certificado digital (M_CD_AA)

Se emplea para enviar un certificado digital.

Es de aplicación tanto a EMCC que presten el servicio de interrumpibilidad como a los que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 148	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Octeto inicial	UI16	2 octetos
Número de octetos	UI8	1 octeto
Certificado digital	nUI8	n octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Octeto inicial es número de orden del primer octeto de la parte del certificado digital que se envía en el mensaje.

Número de octetos es la cantidad de octetos consecutivos del certificado que se envía en el mensaje.

Un certificado digital que no quepa en una única ASDU M_CD_AA puede ser troceado y enviado con dos o más ASDUs M_CD_AA.

El formato del certificado digital seguirá la recomendación X.509 (referencia [6]).



5.3.4 Tipo 149: Datos de tiempo real (M_TR_AA)

Se emplea para enviar los últimos valores disponibles de tiempo real de un EMCC.

Es de aplicación tanto a EMCC que presten el servicio de interrumpibilidad como a los que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 149	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
Potencia activa	LVQ	4 octetos
Potencia reactiva	LVQ	4 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

La potencia activa es la potencia activa en tiempo real más reciente de las disponibles.

La potencia reactiva es la potencia reactiva en tiempo real más reciente de las disponibles.



5.3.5 Tipo 150: Lista de interrupciones activas (M_LI_AA)

Se emplea para enviar una lista con los identificadores de interrupciones activas de un EMCC.

Es de aplicación tanto a EMCC que presten el servicio de interrumpibilidad como a los que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 150	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Número de interrupciones	UI8	1 octeto
Identificador de interrupción 1	UI32	4 octetos
...		
Identificador de interrupción n	UI32	4 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

El número de interrupciones es el número de interrupciones activas (ver definición en 1.2).

El número máximo de interrupciones activas de un EMCC es un parámetro del EMCC, cuyo valor por defecto es 1.

Si el EMCC no tiene interrupciones activas, número de interrupciones valdrá 0, y la lista estará vacía.



5.3.6 Tipo 151: Programa de parada/mantenimiento (M_PM_AA)

Se emplea para enviar un programa de fechas previstas de parada/mantenimiento.

Es de aplicación tanto a EMCC que presten el servicio de interrumpibilidad como a los que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 151	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Número de fechas	UI8	1 octeto
Instante inicial 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final 1	CP56time2a	7 octetos
...		
Instante inicial n	CP56time2a	7 octetos
Instante final n	CP56time2a	7 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Número de fechas es la cantidad de parejas de fechas previstas de parada/mantenimiento que se envían en el mensaje.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

Un programa de parada/mantenimiento que no quepa en una única ASDU M_PM_AA puede ser troceado y enviado con dos o más ASDUs M_PM_AA, cada una con su firma correspondiente.

5.3.7 Tipo 152: Datos generales EMCC servicio de interrumpibilidad de demanda (M_DG_AK)

Se emplea para enviar la fecha, hora, identificación, estado, potencias de consumo y residuales contratadas y potencias activas y reactivas registradas en los últimos 4 períodos de 15 minutos de los EMCC correspondientes a proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 152	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Hora	CP56time2a	7 octetos
Pmax1	LVA	3 octetos
Pmax2	LVA	3 octetos
Pmax3	LVA	3 octetos
Pmax4	LVA	3 octetos
Pmax5	LVA	3 octetos
Pf1	LVA	3 octetos
Pf2	LVA	3 octetos
Pf3	LVA	3 octetos
Pf4	LVA	3 octetos
Pf5	LVA	3 octetos
Pf6	LVA	3 octetos
Pf7	LVA	3 octetos
Potencia activa 1	LVA	3 octetos
Potencia activa 2	LVA	3 octetos
Potencia activa 3	LVA	3 octetos
Potencia activa 4	LVA	3 octetos
Potencia reactiva 1	LVA	3 octetos
Potencia reactiva 2	LVA	3 octetos
Potencia reactiva 3	LVA	3 octetos
Potencia reactiva 4	LVA	3 octetos



Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

La hora es la actual del EMCC.

Los valores de Pmaxi (i=1,2,3,4,5) y de Pfi (i= 1,2,3,4,5,6,7) correspondientes a tipos de orden de reducción de potencia no contratados, y potencias de consumo no aplicables, respectivamente, tendrán el valor -1.

Potencia activa 1 corresponde a la potencia activa media, en el período cuarto-horario más antiguo de los últimos cuatro almacenados por el EMCC. Potencia activa 4 corresponde al más reciente de éstos.

Potencia reactiva 1 corresponde a la potencia reactiva media, en el período cuarto-horario más antiguo de los últimos cuatro almacenados por el EMCC. Potencia reactiva 4 corresponde al más reciente de éstos.

Los valores positivos de potencia activa y reactiva representan demandas; los negativos, aportaciones.

5.3.8 Tipo 153: Estado orden de reducción de potencia (M_EI_AK)

Se emplea para enviar el estado de una orden de reducción de potencia previamente registrada en el EMCC de un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 153	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Factor de escala	UI8	1 octeto
Identificador orden reducción de potencia	UI32	4 octetos
Tipo orden de reducción de potencia	UI8	1 octeto
Número de periodos de reducción	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 1	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 2	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 3	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 4	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 5	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 6	UI8	1 octeto
Instante de anulación	CP56time2a	7 octetos
Instante de cambio	CP56time2a	7 octetos
campos sombreados = campos cuyo contenido puede no ser significativo, dependiendo de la interrupción concreta		



Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

El campo Factor de escala reproduce los valores establecidos por los preavisos de reducción de potencia, anulación y/o cambio correspondientes.

En el caso de ordenes de reducción de potencia de Tipo 5 (Preaviso mínimo = 0), el EMCC especificará el inicio y fin del periodo de reducción de potencia en los campos Instante inicial del periodo 1 e Instante final del periodo 1, respectivamente.

Todos los campos no significativos: Instante de anulación de interrupción —si no ha habido anulación—, instante de cambio —si no ha habido tal—, Instantes inicial, final e Identificador de potencia residual de aquellos periodos no incluidos en el Número de periodos de reducción, tendrán valor igual a cero

5.3.9 Tipo 154: Archivo de orden de reducción de potencia (M_AI_AK)

Se emplea para enviar un archivo correspondiente a una orden de reducción de potencia de proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 154	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Factor de escala	UI8	1 octeto
Identificador de reducción de potencia	UI32	4 octetos
Tipo de reducción de potencia	UI8	1 octeto
Número de periodos de reducción	UI8	1 octeto
Instante de anulación	CP56time2a	7 octetos
Instante de cambio	CP56time2a	7 octetos
Instante inicial periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 1	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 2	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 3	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 4	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 5	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 6	CP56time2a	7 octetos

Identificador de potencia residual periodo 6	UI8	1 octeto
Registro inicial	UI16	2 octetos
Número de registros	UI8	1 octeto
Potencia 1 ó firma digital	LVA ó FD40	3 ó 40 octetos
...		
Potencia n	LVA	3 octetos
campos sombreados = campos cuyo contenido puede no ser significativo, dependiendo de la interrupción concreta		

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Los campos entre factor de escala e Identificador de potencia residual periodo 6 reproducen los valores establecidos por los preavisos de reducción de potencia, anulación y/o cambio correspondientes.

Todos los campos no significativos: Instante de anulación de orden de reducción de potencia — si no ha habido anulación—, instante de cambio —si no ha habido tal—, Instantes inicial, final e Identificador de potencia residual X (siendo X de 1 a 6) de aquellos periodos no incluidos en el Número de periodos de reducción, tendrán valor igual a cero

Registro inicial es el número de orden dentro del archivo de potencias de la primera potencia (Potencia 1) que se envía en el mensaje.

Número de registros es el número de registros del archivo de potencias enviados en el mensaje.

Potencia 1 a potencia n son los datos de potencia activa de 5 minutos del archivo (total o parcial) que se envía. Los valores positivos representan demandas; los negativos, aportaciones.

Un archivo de interrupción se envía siempre mediante dos o más ASDUs M_AI_AK. Si el archivo completo cabe en una ASDU, ésta contiene todas las potencias del mismo. En caso contrario, se envían más ASDUs hasta completar el envío de todo el archivo. En cualquier caso, la última ASDU M_AI_AK a enviar contiene, en lugar de potencias, la firma digital, y los campos registro inicial y número de registros toman el valor 0.

Esta firma digital es la firma del archivo de interrupción completo, entendiendo como tal el constituido por la secuencia de campos entre identificador de interrupción y número de registros, seguida por todas las potencias de 5 minutos enviadas en las ASDUs M_AI_AK precedentes.

Los valores de los campos registro inicial y número de registros de los (m + 1) ASDUs consecutivos mediante los que se envía un archivo de interrupción y su firma son, en general, los siguientes:

Número de ASDU	1	2	3	...	M	m+1
registro inicial	1	1+n ₁	1+n ₁ +n ₂	...	1+ n ₁ +...+n _{m-1}	0
número de registros	n ₁	n ₂	n ₃	...	n _m	0



5.3.10 Tipo 155: Datos de tiempo real. Potencia activa de Generación (M_TR_GN)

Se emplea para enviar los últimos valores disponibles de tiempo real Potencia Activa de Generación del EMCC. Esta ASDU se enviará en respuesta a la ASDU Tipo 187 C_TR_GN

Es de aplicación a EMCC de consumidores generadores que presten el servicio de interrumpibilidad de demanda y hayan acordado de forma explícita el envío de esta información.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 155	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Estado	UI8	1 octeto
Potencia activa generada	LVQ	4 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

La potencia activa es la potencia activa de generación en tiempo real más reciente de las disponibles.



5.3.11 Tipo 156: Envío a SGES estado comunicaciones SG-SCECI - EMCC. (M_EC_AA)

Se emplea para enviar con periodicidad horaria a cada uno de SGES conectados el CUPS de todos los EMCC asociados al mismo que no tienen comunicación con el SG-SCECI.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 156	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Identificación SGES	CUP	22 octetos
Número de CUPS	UI8	1 octeto
CUPS1	CUP	22 octetos
CUPS1	CUP	22 octetos
...		
CUPS _n	CUP	22 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

En número de CUPS n estará entre 1 y 20. En caso de existir más de 20 EMCC asociados a un SGES, en fallo se enviarán varias ASDU.

**5.3.12 Tipo 157: Programa de consumo para SGES (M_PC_AB)**

Se emplea para enviar a un SGES el programa de demanda de energía horaria para un período dado, recibido de un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda asociado a dicho SGES.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 157	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Instante inicial	CP56time2a	7 octetos
Número de horas	UI16	2 octetos
Energía horaria 1	LVA	3 octetos
...		
Energía horaria n	LVA	3 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Instante inicial es la marca de tiempo de la primera hora del programa de consumo que se envía en el mensaje. Las horas se identifican por el instante de comienzo del período horario correspondiente.

Número de horas es la cantidad de horas consecutivas del programa de consumo que se envían en el mensaje.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

Un programa de consumo que no quepa en una única ASDU M_PC_AB puede ser troceado y enviado con dos o más ASDUs M_PC_AB, cada una con su firma correspondiente.

Los valores de programa de consumo podrán ser negativos para aquellos consumidores que sean autogeneradores.

5.3.13 Tipo 158: Programa de parada/mantenimiento para SGES (M_PM_AB)

Se emplea para enviar aun SGES el programa de fechas previstas de parada/mantenimiento recibido de un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda asociado a dicho SGES.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 151	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Número de fechas	UI8	1 octeto
Instante inicial 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final 1	CP56time2a	7 octetos
...		
Instante inicial n	CP56time2a	7 octetos
Instante final n	CP56time2a	7 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de monitorización:

5 = solicitada

Número de fechas es la cantidad de parejas de fechas previstas de parada/mantenimiento que se envían en el mensaje.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

Un programa de parada/mantenimiento que no quepa en una única ASDU M_PM_AB puede ser troceado y enviado con dos o más ASDUs M_PM_AB, cada una con su firma correspondiente.

5.3.14 Tipo 163: Preaviso de orden de reducción de potencia medioambiental (C_PR_IM)

Se emplea para enviar los bloques horarios durante los cuales los consumidores que hayan contratado la prestación este servicio limitarán su consumo máximo al valor establecido en el contrato de prestación del servicio.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 163	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Número de bloques horarios	UI8	1 octeto
Instante inicial 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final 1	CP56time2a	7 octetos
...		
Instante inicial n	CP56time2a	7 octetos
Instante final n	CP56time2a	7 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación (acuse de recibo del preaviso)

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común *del ASDU* desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

49 = código CUPS no reconocido

50 = firma no reconocida

52 = hora de preaviso errónea

El número de bloques horarios (n) estará entre 1 y 10..

Cada bloque se define por su instante inicial y su instante final.

El instante inicial y final de un bloque deberán estar dentro del mismo día.

Todos los bloques de un mensaje deberán estar dentro del mismo año natural.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

**5.3.15 Tipo 167: Validación de preaviso (C_VA_PR)**

Se emplea para validar un preaviso (de orden de reducción de potencia, de anulación de orden de reducción de potencia o de cambio de orden de reducción de potencia).

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 167	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Identificador de orden de reducción de potencia	UI32	4 octetos
Validez	UI8	1 octeto
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

50 = firma no reconocida

56 = no hay preaviso

Validez tomará el valor 1 si el SG considera válido el acuse de recibo del preaviso cuyo identificador de orden de reducción de potencia se envía, y 0 en caso contrario.

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma.

En el caso de validación de una orden de reducción de potencia de Tipo 5 (Preaviso mínimo = 0), el EMCC deberá iniciar la ejecución de la orden en el minuto exacto siguiente al de finalización del procesamiento del mensaje de validación de preaviso (ASDU 167).

5.3.16 Tipo 168: Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia medioambiental (C_PR_AM)

Se emplea para anular una orden de reducción de potencia medioambiental.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 168	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Número de bloques horarios	UI8	1 octeto
Instante inicial 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final 1	CP56time2a	7 octetos
...		
Instante inicial n	CP56time2a	7 octetos
Instante final n	CP56time2a	7 octetos
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación (acuse de recibo del preaviso)

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

49 = código CUPS no reconocido

50 = firma no reconocida

54 = datos de orden de reducción de potencia medioambiental diferentes

El número de horas(n) estará en el rango de 1 a10.

Los campos tienen el mismo significado que en el preaviso de orden de reducción de potencia medioambiental.

5.3.17 Tipo 169: Preaviso de orden de reducción de potencia (C_PR_IK)

Se emplea para enviar el preaviso de una orden de reducción de potencia a los equipos EMCC de proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 169	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Factor de escala	UI8	1 octeto
Identificador orden reducción de potencia	UI32	4 octetos
Tipo de reducción de potencia	UI8	1 octeto
Número de periodos de reducción	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 1	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 2	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 3	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 4	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 5	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 6	UI8	1 octeto
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:



- 7 = confirmación de la activación (acuse de recibo del preaviso)
- 45 = causa de transmisión desconocida
- 46 = dirección común del ASDU desconocida
- 47 = dirección de objeto de información desconocida
- 49 = código CUPS no reconocido
- 50 = firma no reconocida
- 51 = orden de reducción activa
- 52 = hora de preaviso errónea (contraviene la normativa vigente)
- 57 = tipo de orden de reducción no contratado
- 59 = Identificador de potencia residual no contratado

El factor de escala valdrá siempre 1, salvo durante el período de verificación de los EMCC (ver apartado 9).

El tipo de reducción de potencia sólo podrá valer entre 1 y 5.

El Identificador de potencia residual sólo podrá valer entre 0 y 5 (véase apartado 5.2.3.16) y dependerá del tipo de reducción de potencia.

En el caso de órdenes de reducción de potencia de Tipo 5 (Preaviso mínimo = 0), el Número de periodos de reducción será = 0. El instante de inicio del periodo de reducción de potencia, será el de recepción en el EMCC del mensaje de validación de preaviso (ASDU 167). El instante final del periodo de reducción será igual al instante de inicio + la duración especificada en el parámetro t7.

Todos los campos no significativos: Instante de anulación de orden de reducción de potencia —si no ha habido anulación—, instante de cambio —si no ha habido tal—, Instantes inicial, final e Identificador de potencia residual de aquellos periodos no incluidos en el Número de periodos de reducción, tendrán valor igual a cero

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el Tipo hasta el final, salvo la propia firma.

El envío del ASDU C_PR_IK en la dirección de monitorización, con CDT = 7 y bit P/N = 0 significa que el EMCC ha verificado que el preaviso recibido es válido conforme a los tipos de reducción de potencia contratados por el proveedor del servicio correspondiente al EMCC.

5.3.18 Tipo 170: Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia (C_PR_AK)

Se emplea para anular el preaviso de una orden de reducción de potencia enviada a los equipos EMCC de proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 170	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Factor de escala	UI8	1 octeto
Identificador orden reducción de potencia	UI32	4 octetos
Tipo de reducción de potencia	UI8	1 octeto
Número de periodos de reducción	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 1	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 2	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 3	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 4	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 5	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 6	UI8	1 octeto
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:



- 7 = confirmación de la activación (acuse de recibo del preaviso)
- 45 = causa de transmisión desconocida
- 46 = dirección común del ASDU desconocida
- 47 = dirección de objeto de información desconocida
- 49 = código CUPS no reconocido
- 50 = firma no reconocida
- 53 = no hay orden de reducción de potencia (identificador de orden de reducción de potencia desconocido)
- 54 = datos de interrupción diferentes

Los campos tienen el mismo significado que en el preaviso de orden de reducción de potencia.

5.3.19 Tipo 171: Preaviso de cambio de orden de reducción de potencia (C_PR_CK)

Se emplea para cambiar el preaviso de una orden de reducción de potencia enviada a los equipos EMCC de proveedores del servicio de interrumpibilidad de demanda.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 171	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
CUPS	CUP	22 octetos
Factor de escala	UI8	1 octeto
Identificador orden reducción de potencia	UI32	4 octetos
Tipo de reducción de potencia	UI8	1 octeto
Número de periodos de reducción	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 1	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 1	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 2	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 2	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 3	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 3	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 4	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 4	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 5	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 5	UI8	1 octeto
Instante inicial periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Instante final periodo 6	CP56time2a	7 octetos
Identificador de potencia residual periodo 6	UI8	1 octeto
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación (acuse de recibo del preaviso)



- 45 = causa de transmisión desconocida
- 46 = dirección común del ASDU desconocida
- 47 = dirección de objeto de información desconocida
- 49 = código CUPS no reconocido
- 50 = firma no reconocida
- 52 = hora de preaviso errónea (contraviene la normativa vigente)
- 53 = no hay orden de reducción de potencia (identificador de orden de reducción de potencia desconocido)
- 55 = orden de reducción de potencia en ejecución
- 57 = tipo de reducción de potencia no contratado
- 59 = Identificador de potencia residual no contratado

Los campos tienen el mismo significado que en el preaviso de reducción de potencia.

Con esta ASDU pueden cambiarse cualquiera de los datos de una orden de reducción de potencia anteriormente preavisada, siempre que el período de ejecución de la orden de reducción no haya comenzado y se respeten los plazos de antelación dispuestos por la normativa vigente.

El uso de este ASDU no aplica a órdenes de reducción de potencia de Tipo 5 (tiempo de Preaviso mínimo = 0),

El envío del ASDU C_PR_CK en la dirección de monitorización, con CDT = 7 y bit P/N = 0 significa que el EMCC ha verificado que el preaviso recibido es válido conforme a las modalidades de reducción de potencia contratadas por el cliente responsable del EMCC.



5.3.20 Tipo 176: Petición de datos generales (C_DG_AA)

Se emplea para solicitar la fecha, hora, identificación, estado, potencias de interrupción contratadas y potencias registradas en los últimos 4 períodos de 15 minutos.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 176	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida



5.3.21 Tipo 177: Petición de estado de interrupción (C_EI_AA)

Se emplea para solicitar el estado de una interrupción previamente programada en un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 177	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Identificador de interrupción	UI32	4 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

53 = no hay interrupción (identificador de interrupción desconocido)



5.3.22 Tipo 178: Petición de archivo de interrupción (C_AI_AA)

Se emplea para solicitar el archivo de una orden de reducción de potencia.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 178	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Identificador de orden de reducción de potencia	UI32	4 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

10 = finalización de la activación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

53 = no hay orden de reducción (identificador de orden de reducción desconocido)

55 = orden de reducción en ejecución

Un archivo de orden de reducción de potencia no se considerará disponible hasta que no finalice su período de ejecución correspondiente.

5.3.23 Tipo 179: Envío de archivo de interrupción (C_AI_EN)

Se emplea para reenviar el archivo de una orden de reducción de potencia de un EMCC al SGES correspondiente.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 179	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Identificador de orden de reducción de potencia	UI32	4 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación (inicio del envío)

8 = desactivación (fin del envío)

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

9 = confirmación de la desactivación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida



5.3.24 Tipo 180: Petición de programa de consumo o de parada/mantenimiento (C_PC_AA)

Se emplea para solicitar un programa de consumo de potencias activas y reactivas, o bien un programa de fechas previstas de parada/mantenimiento.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 180	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

10 = finalización de la activación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

El EMCC responderá con el último programa introducido por el usuario, bien sea de consumo o de parada/mantenimiento.



5.3.25 Tipo 181: Petición de certificado digital (C_CD_AA)

Se emplea para solicitar un certificado digital.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 181	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto
Firma digital	FD40	40 octetos

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

6 = activación

En la dirección de monitorización:

7 = confirmación de la activación

10 = finalización de la activación

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

50 = firma no reconocida

La firma digital se aplicará a todos los campos del mensaje, desde el tipo hasta el final, salvo la propia firma. Esta firma sólo será significativa en los mensajes en la dirección de control. En los mensajes en la dirección de monitorización, este campo irá rellenado con ceros.



5.3.26 Tipo 182: Petición de datos de tiempo real (C_TR_AA)

Se emplea para solicitar los últimos valores disponibles de tiempo real de consumo (ASDU M_TR_AA) de un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 182	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida



5.3.27 Tipo 183: Petición de lista de órdenes de reducción de potencia activas (C_LI_AA)

Se emplea para solicitar una lista con los identificadores de órdenes de reducción de potencia activas de un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 183	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

Ver definición de interrupción activa en 1.2).

5.3.28 Tipo 184: Envío de Programa de Consumo a SGES (C_PC_EN)

Se emplea para enviar a un SGES el Programa de Consumo recibido de un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 184	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

5.3.29 Tipo 185: Envío de Programa de Parada/Mantenimiento a SGES (C_PM_EN)

Se emplea para enviar a un SGES el Programa de Parada/Mantenimiento recibido de un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 185	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida



5.3.30 Tipo 186: Envío de Estado de las Comunicaciones a SGES (C_EC_EN)

Se emplea para enviar a un SGES el estado de las comunicaciones con el SG-SCECI de los EMCC asociados al mismo.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 186	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida



5.3.31 Tipo 187: Petición de datos de tiempo real de Generación (C_TR_GN)

Se emplea para solicitar los últimos valores disponibles de tiempo real de generación (ASDU M_TR_GN) de un EMCC.

Campo	Formato	Ocupación
Tipo = 187	UI8	1 octeto
Cualificador de estructura variable	UI8	1 octeto
Causa de transmisión	UI8	1 octeto
Dirección común	UI16	2 octetos
Dirección de objeto de información	UI8	1 octeto

Causas de transmisión:

En la dirección de control:

5 = petición

En la dirección de monitorización:

45 = causa de transmisión desconocida

46 = dirección común del ASDU desconocida

47 = dirección de objeto de información desconocida

5.4 Procedimientos de intercambio de información

Se empleará un subconjunto de las funciones definidas en el apartado 7 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]) para el intercambio de las ASDUs, con las particularizaciones indicadas en los siguientes apartados.

Las causas de transmisión 45, 46 y 47 se encuentran definidas ya en 60870-5-101 (referencia [9]), por lo que su uso como causas de rechazo general no se explicitan en los siguientes apartados, sin perjuicio de que resulten de aplicación según las citadas normas.

5.4.1 Inicialización de estación

Se aplicará lo establecido en el apartado 7.1 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- No se empleará el servicio A_ENDINIT. La estación controlada (ET) se considerará disponible nada más establecerse la conexión TCP.
- No se empleará el servicio RESET_PROCESS.
- El SG sólo cerrará explícitamente el *socket* asociado si detecta una indisponibilidad de las comunicaciones que obligue a su reapertura, o bien, en caso de conmutación entre el centro principal y el centro de respaldo.
- Un ET aceptará solicitudes de conexión desde cualquier dirección IP. Una vez aceptada la conexión, el ET comprobará la identidad del SG (ver apartado 6.2) y sólo mantendrá la conexión si la comprobación es positiva.
- En cada momento, un ET sólo mantendrá la conexión con un único SG. En el caso de recibir una petición de conexión de un SG, estando establecida una conexión anterior con el mismo o con otro SG, la ET romperá la conexión antigua y aceptará la nueva.
- Tras el establecimiento de la conexión TCP, se seguirán los siguientes pasos:
 - 1) El SG habilitará el intercambio de datos mediante el envío de un APDU de tipo STARTDT act, que deberá ser contestado por el ET mediante un STARTDT con (ver 4.3)
 - 2) El SG enviará una petición de certificado digital mediante el ASDU C_CD_AA. Esta petición irá firmada por el SG.
 - 3) El ET comprobará la validez de la petición (incluida la firma) y, en caso positivo, exportará su certificado (sin incluir su clave privada) y lo enviará al SG mediante ASDUs M_CD_AA. Si la comprobación es negativa, se rechazará la petición y se romperá la conexión. La petición podrá ser rechazada por las siguientes causas:
 - El ET no tiene certificado digital; CDT = 47, bit P/N = 1.
 - Petición con firma no reconocida; CDT = 50, bit P/N = 1.
 - 4) El SG quedará identificado por el ET a través de la clave pública empleada en la comprobación de la firma de la petición del certificado. En cualquier caso, el ET informará al usuario del resultado de este proceso de identificación (SG principal conectado, SG de respaldo conectado, SG desconocido rechazado) mediante un aviso escrito en la cinta de papel del EMCC.
 - 5) El SG comprobará la validez del certificado recibido del ET. En caso negativo, romperá la conexión.
 - 6) Una vez validado el certificado recibido del ET, el SG iniciará el envío de ASDUs diferentes a C_CD_AA.
 - 7) El ET considerará que la comunicación está establecida con el SG únicamente cuando después del envío de su certificado digital mediante el ASDU M_CD_AA recibe del SG un ASDU diferente del de solicitud del certificado C_CD_AA

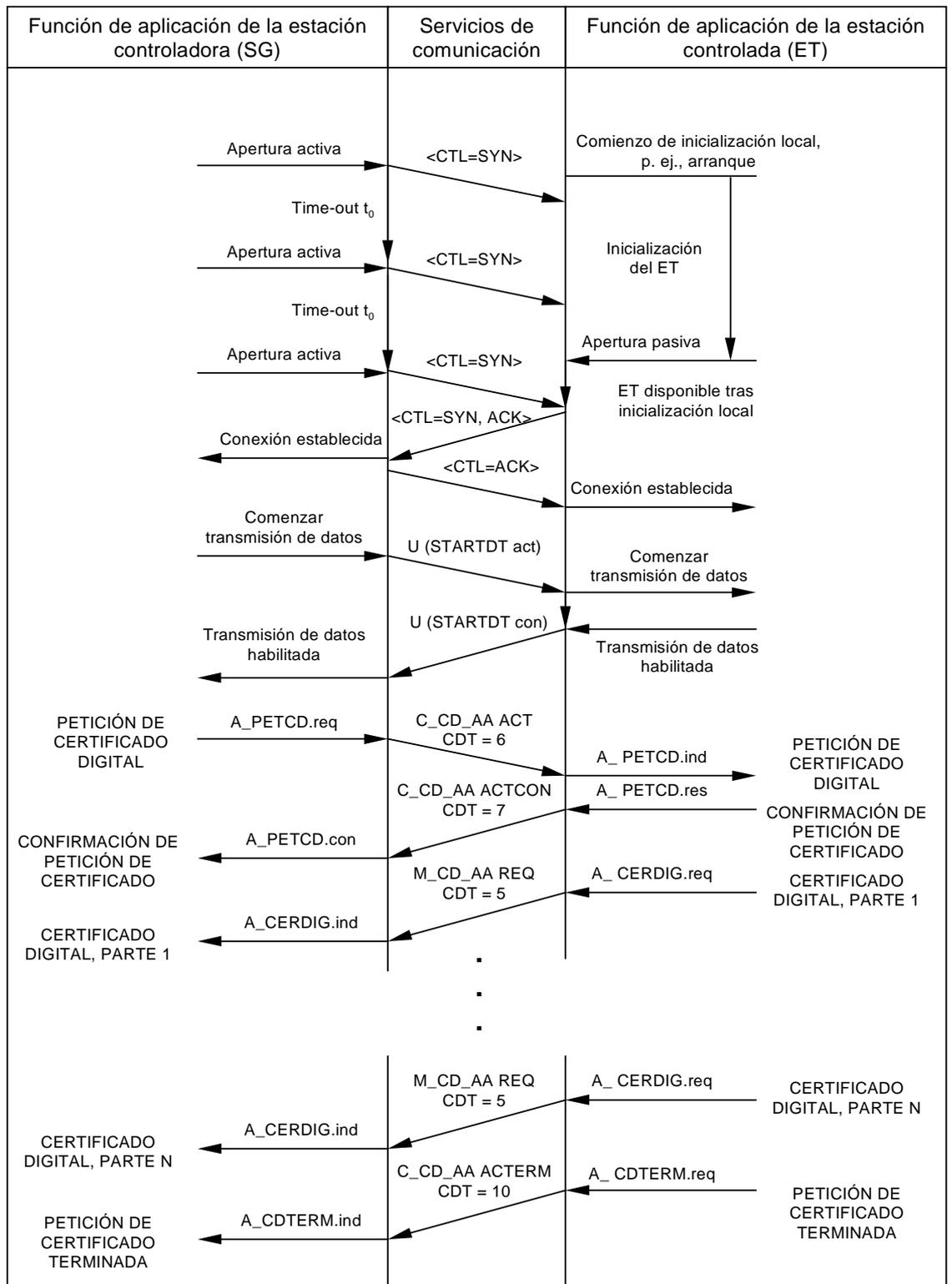


Una vez concluidos los pasos anteriores e identificados de forma fehaciente ambos extremos de la conexión, ambos nodos dispondrán de la información necesaria (claves públicas) para verificar la procedencia e integridad de los mensajes firmados en ambas direcciones.

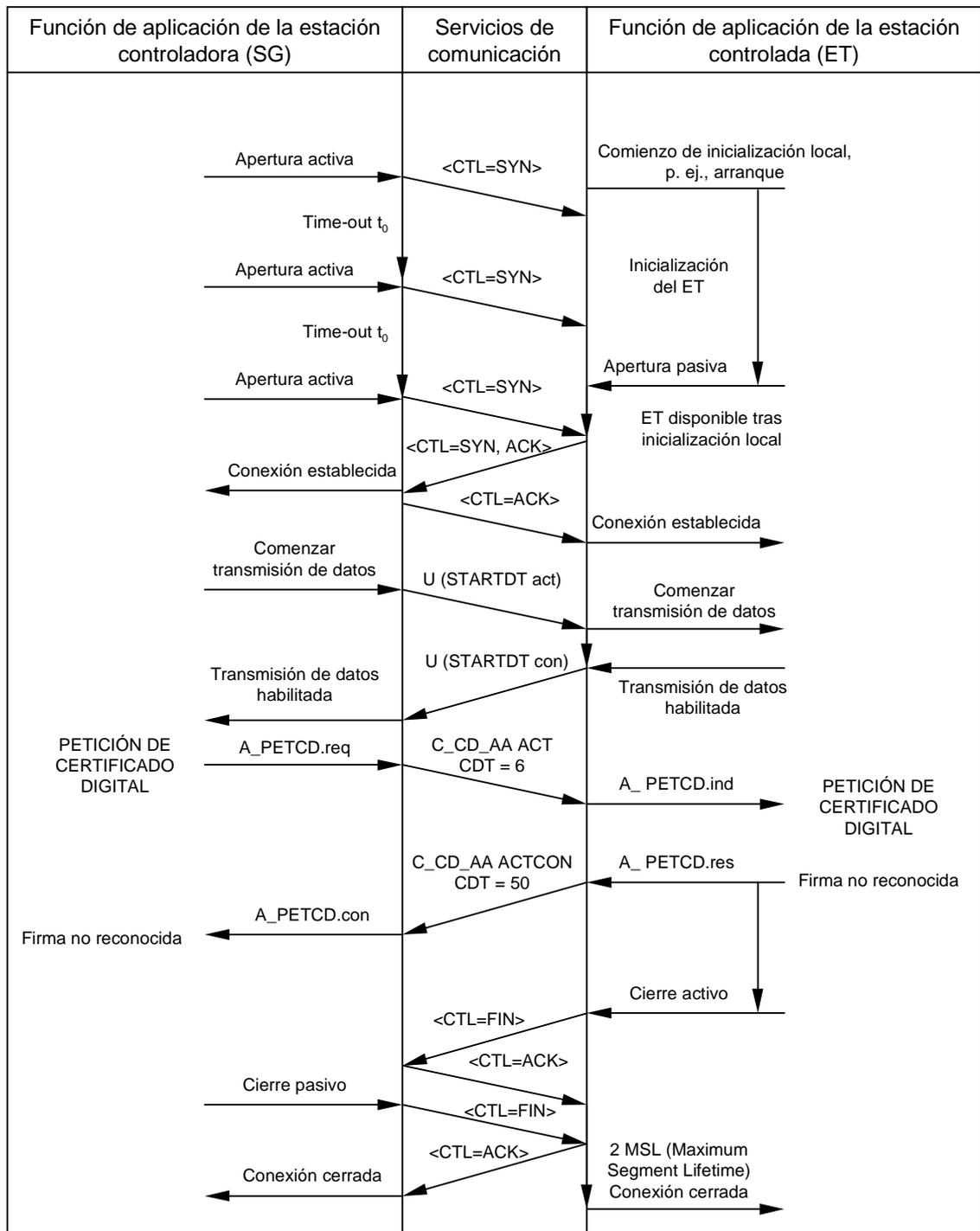
Para el envío del certificado se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.8 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- Sólo se emplearán los servicios de aplicación A_PETCD, A_CERDIG, A_CDTERM equivalentes, respectivamente, a los A_REQINTO, A_INTTO_INF, A_ITERM.
- Las ASDUs a emplear serán C_CD_AA y M_CD_AA, en lugar de C_CI y M_IT, respectivamente.

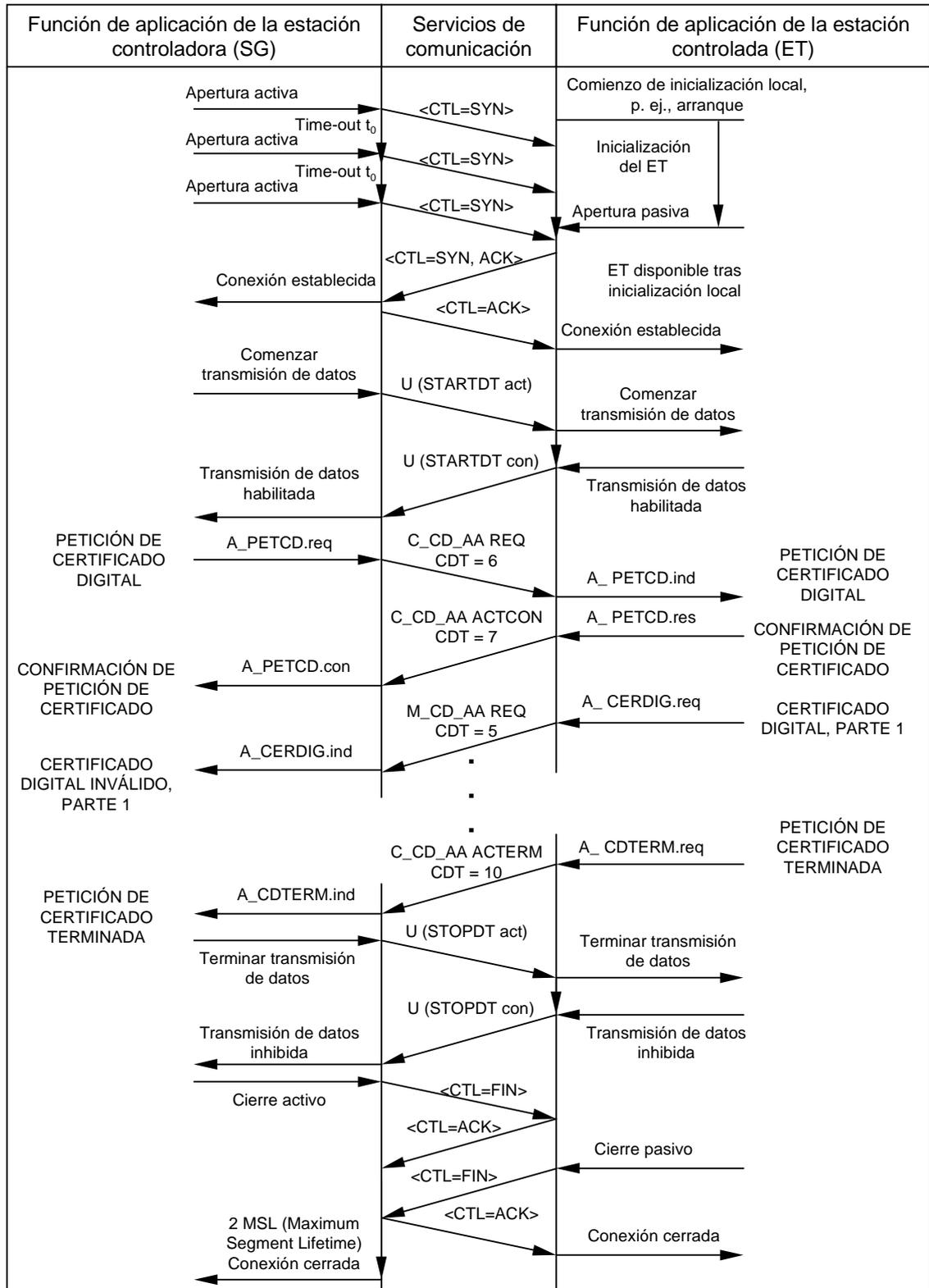
En las siguientes figuras se ofrecen secuencias de inicialización representativas de conexiones con éxito y también con diferentes causas de fracaso.



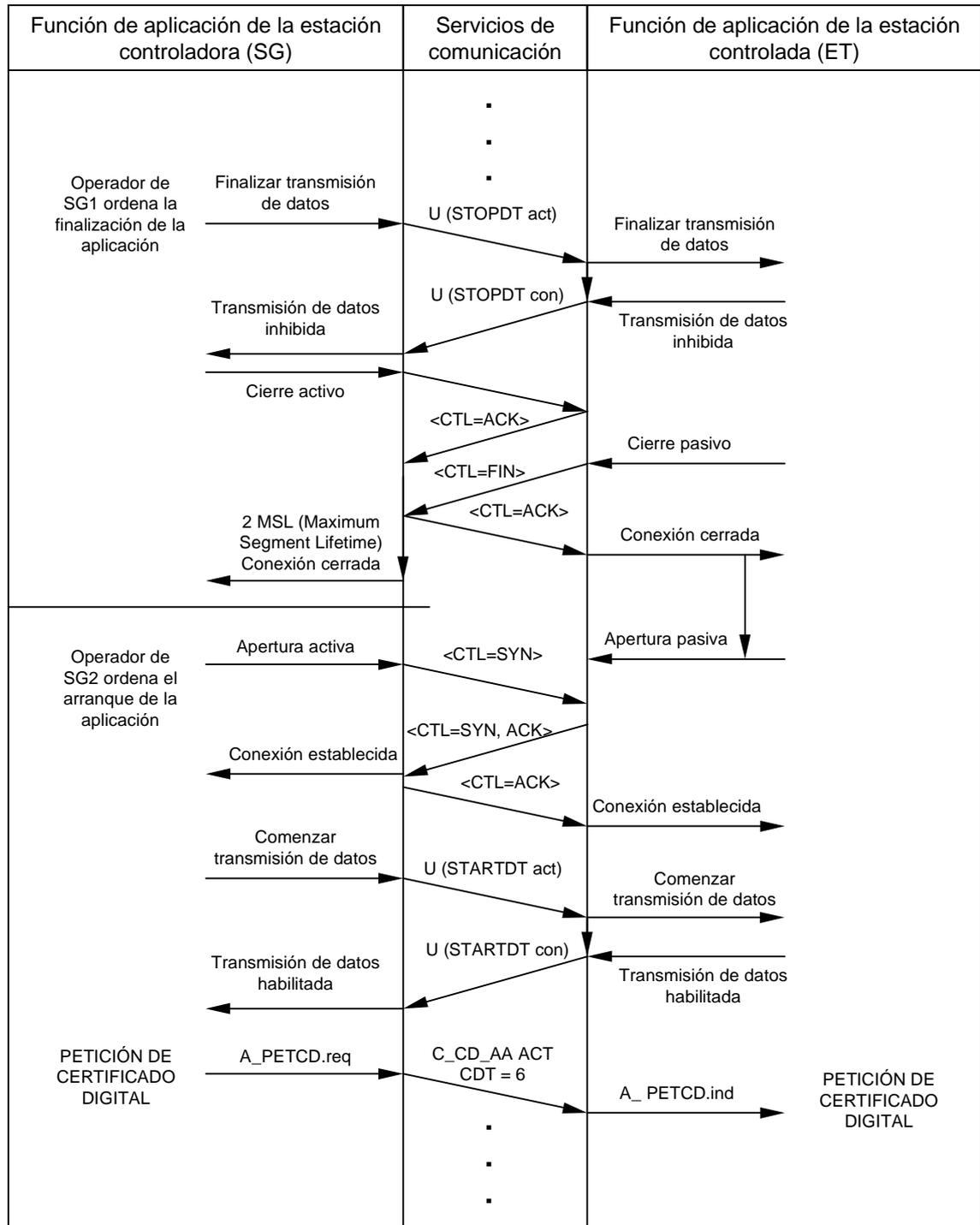
Inicialización de estación con éxito.



Inicialización de estación, firma del SG no reconocida por el ET.



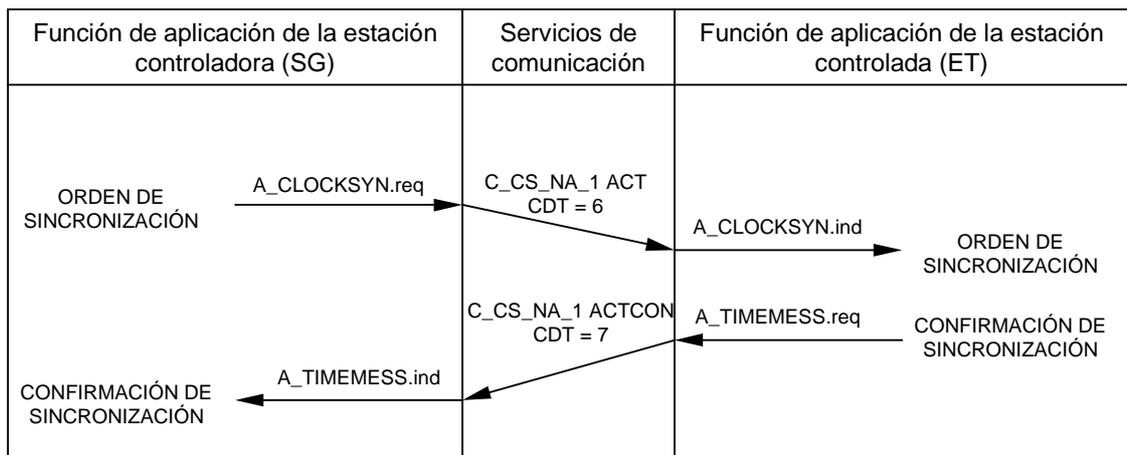
Inicialización de estación, certificado digital del ET no reconocido por el SG.


Inicialización de estación, conmutación ordenada de SG1 a SG2.

5.4.2 Sincronización del reloj

Se empleará el procedimiento descrito en el apartado 7.6 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- La hora será siempre la hora oficial local, sin indicación de horario de verano.
- Se hará uso del bit de invalidez (IV) tal y como se especifica en el apartado 7.6 de la referencia [7].
- Las órdenes de sincronización podrán ser rechazadas por las siguientes causas:
 - Orden con alguno de los campos de la hora de sincronización fuera de rango; CDT = 7, bit P/N = 1.
 - Orden recibida durante la hora afectada por el cambio de horario de verano a invierno, o con la nueva hora situada en este mismo intervalo temporal o en la hora afectada por el cambio de horario de invierno a verano; CDT = 48, bit P/N = 1.
 - Orden recibida durante el período de ejecución de una interrupción; CDT = 55, bit P/N = 1.
- El establecimiento de las horas de cambio de horario en las estaciones se realizará por medios locales, no a través del presente protocolo.



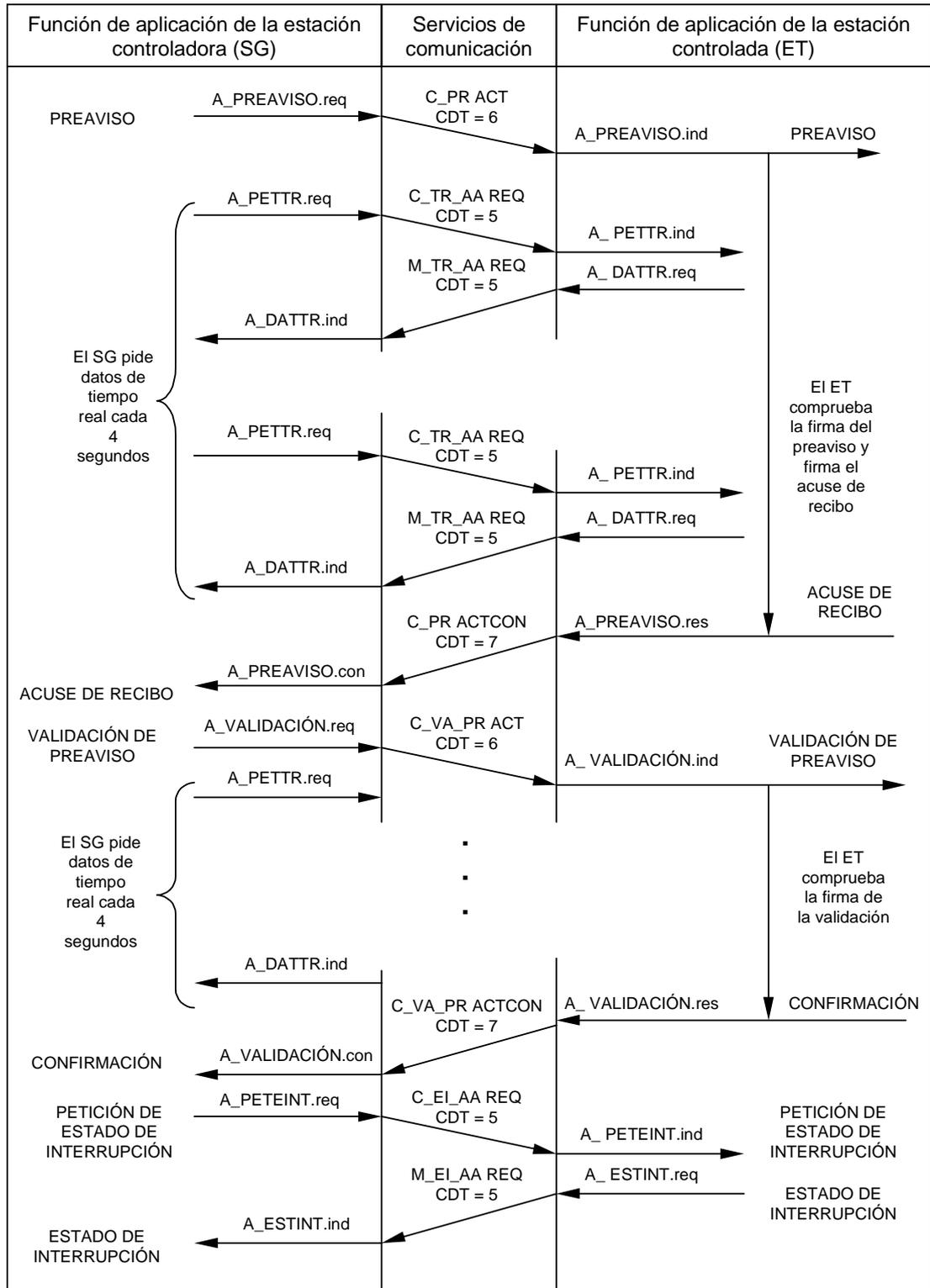
5.4.3 Preavisos de orden de reducción de potencia (incluida la medioambiental)

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.7 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

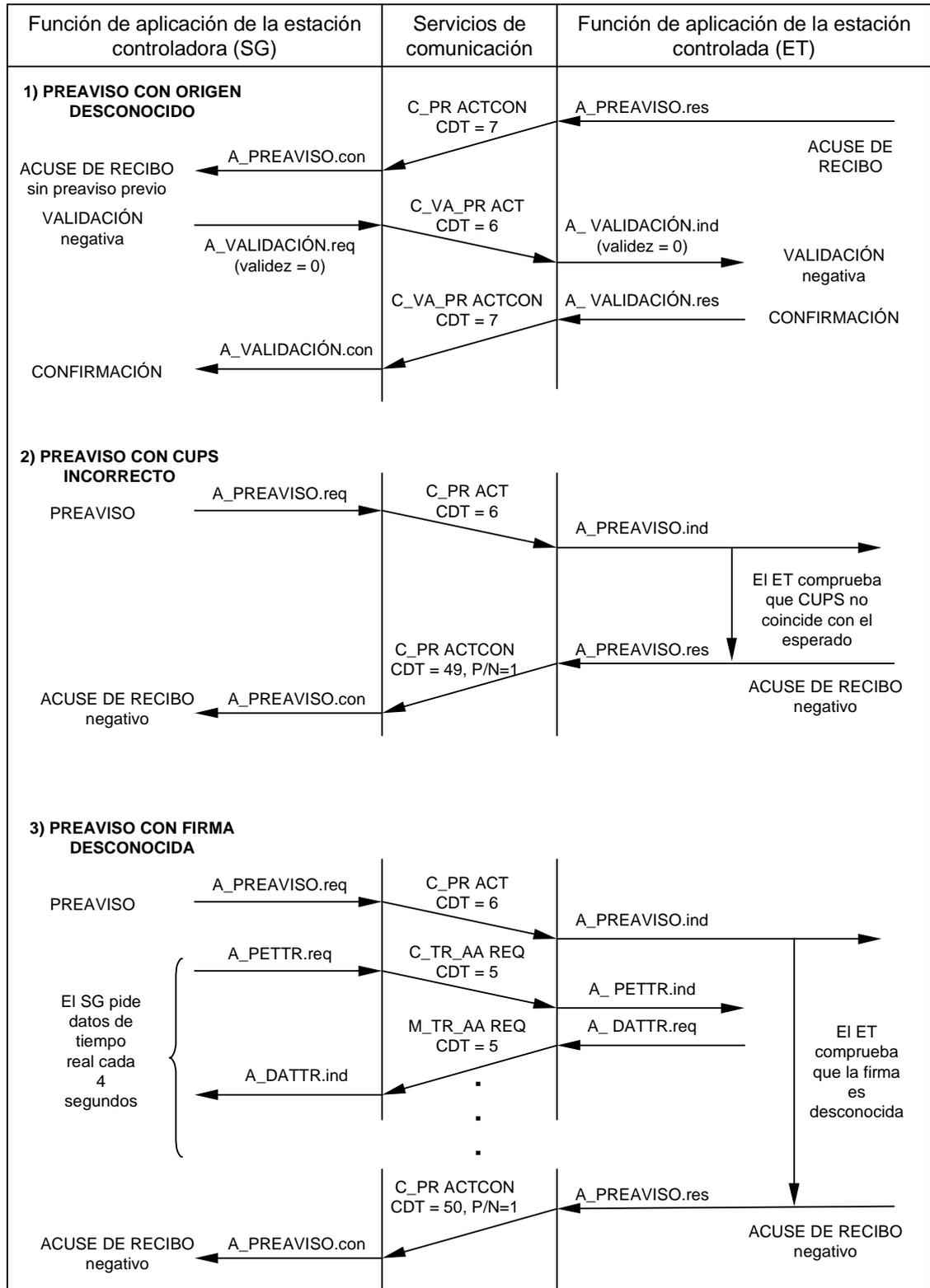
- Sólo se empleará el servicio de aplicación equivalente al de ejecución de la orden (A_EXCO)
- Las ASDUs a emplear serán las C_PR (en lugar de las C_SC, etc.).
- Los preavisos podrán ser rechazados por las siguientes causas:
 - Preaviso con alguno de los campos con los datos del preaviso fuera de rango; CDT = 7, bit P/N = 1.
 - Preaviso con código CUPS diferente del propio del EMCC; CDT = 49, bit P/N = 1.
 - Preaviso con firma no reconocida; CDT = 50, bit P/N = 1.
 - Preaviso de orden de reducción de potencia recibido una vez alcanzado el número máximo de interrupciones activas del EMCC; CDT = 51, bit P/N = 1.
 - Preaviso de orden de reducción de potencia (incluida la medioambiental) con alguna de las horas en conflicto con la normativa vigente; CDT = 52, bit P/N = 1.
 - Preaviso de anulación o de cambio de orden de reducción de potencia sin que exista una orden de reducción preavisada; CDT = 53, bit P/N = 1.
 - Preaviso de anulación de orden de reducción de potencia con datos diferentes de los recibidos en el preaviso de orden de reducción; CDT = 54, bit P/N = 1.
 - Preaviso de cambio de orden de reducción de potencia recibido durante el período de ejecución de la orden de reducción; CDT = 55, bit P/N = 1.
 - Preaviso de orden de reducción de potencia, anulación o cambio con un tipo de orden de reducción no contratado; CDT = 57, bit P/N = 1.
 - Preaviso de interrupción, anulación o cambio con una Pmaxi, PAi no contratada; CDT = 58, bit P/N = 1.
 - Preaviso de orden de reducción de potencia, anulación o cambio con un identificador de potencia residual no contratado CDT = 59, bit P/N = 1.
- El envío de un ASDU C_PR_IK o C_PR_CK en la dirección de monitorización, con CDT = 7 y bit P/N = 0 significa que el EMCC ha verificado que el preaviso recibido es válido conforme a las modalidades de interrumpibilidad contratadas por el cliente responsable del EMCC.
- Todo preaviso cuyo acuse de recibo sea comprobado positivamente por el SG será validado mediante un ASDU de tipo C_VA_PR. Esta orden de validación podrá ser rechazada por las siguientes causas:
 - Orden de validación con el campo de validez fuera de rango; CDT = 7, bit P/N = 1.
 - Orden de validación con firma no reconocida; CDT = 50, bit P/N = 1.
 - Orden de validación recibida sin haber un preaviso pendiente de validar; CDT = 56, bit P/N = 1.
- La secuencia es la misma para cualquier tipo de preaviso (C_PR_IK, C_PR_AK, C_PR_CK). Sólo cambia el identificador de tipo del ASDU de preaviso y los datos del preaviso.

Entre el preaviso y su acuse de recibo, podrán intercalarse secuencias de ASDUs correspondientes a la función de petición de datos de tiempo real.

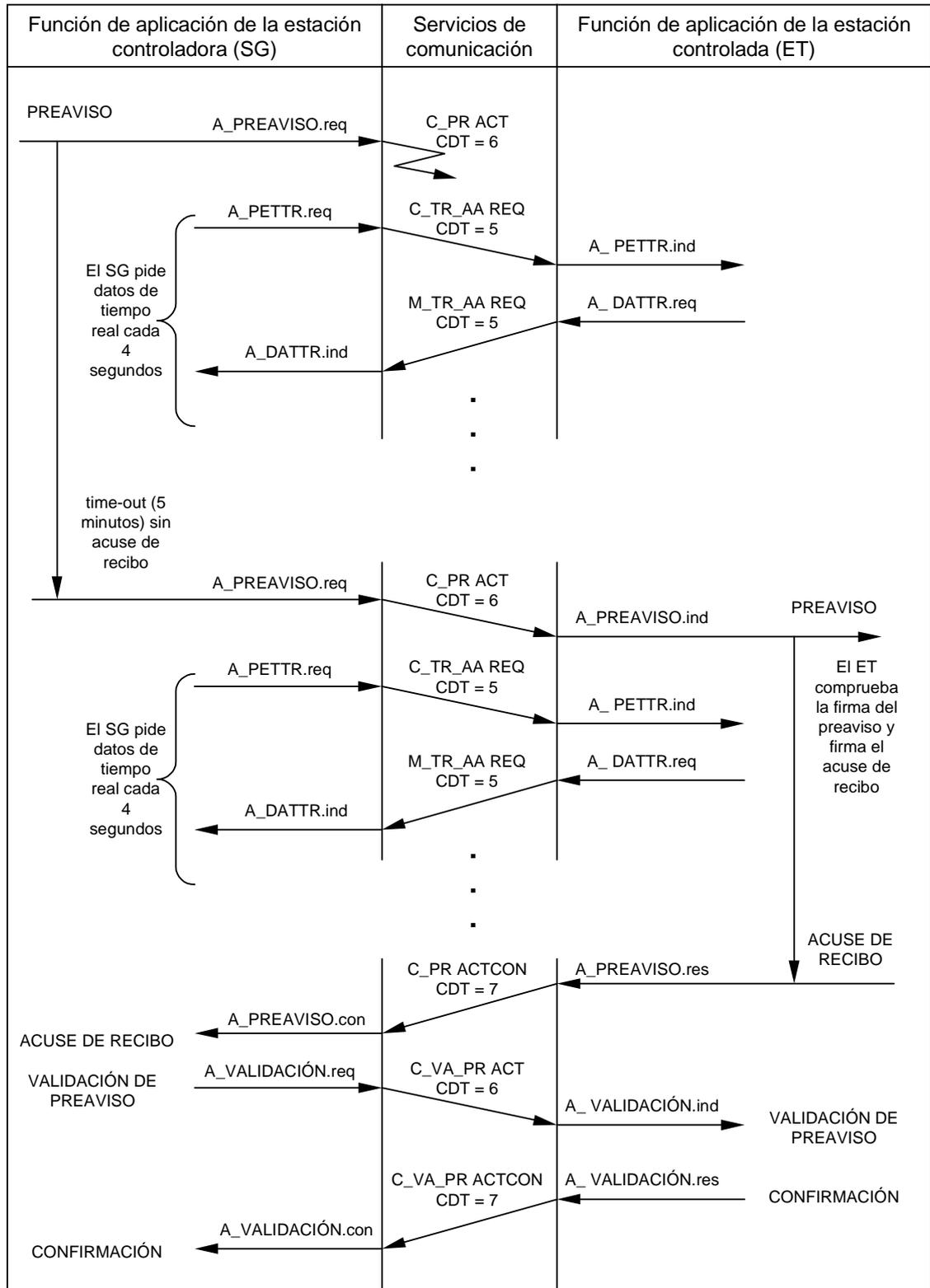
En las siguientes figuras se ofrecen secuencias de preaviso representativas de órdenes con éxito y también con diferentes causas de fracaso.



Preaviso de orden de reducción de potencia válido con petición del estado de la interrupción.



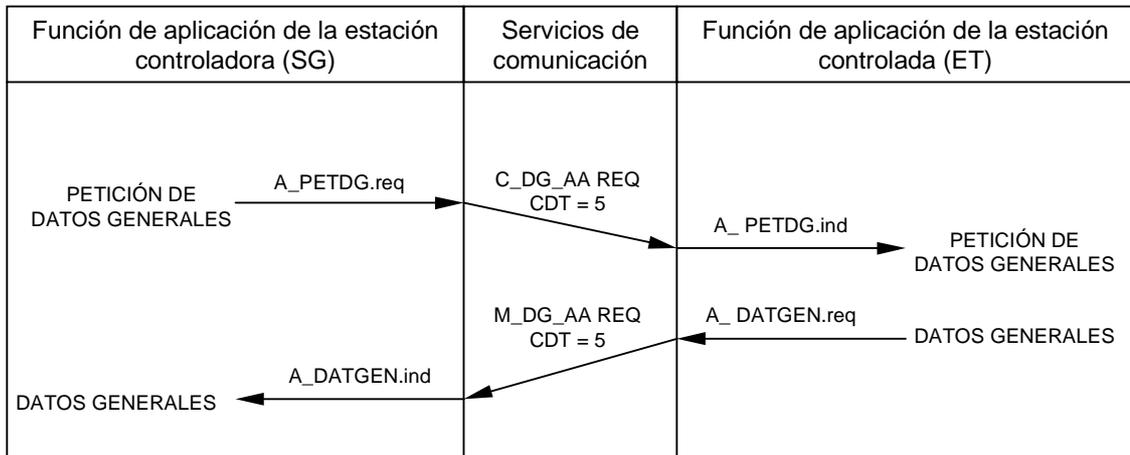
Preavisos de orden de reducción de potencia inválidos: origen desconocido, CUPS incorrecto y firma desconocida.


Preavisos de orden de reducción de potencia con reintentos.

5.4.4 Petición de datos generales

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.2 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

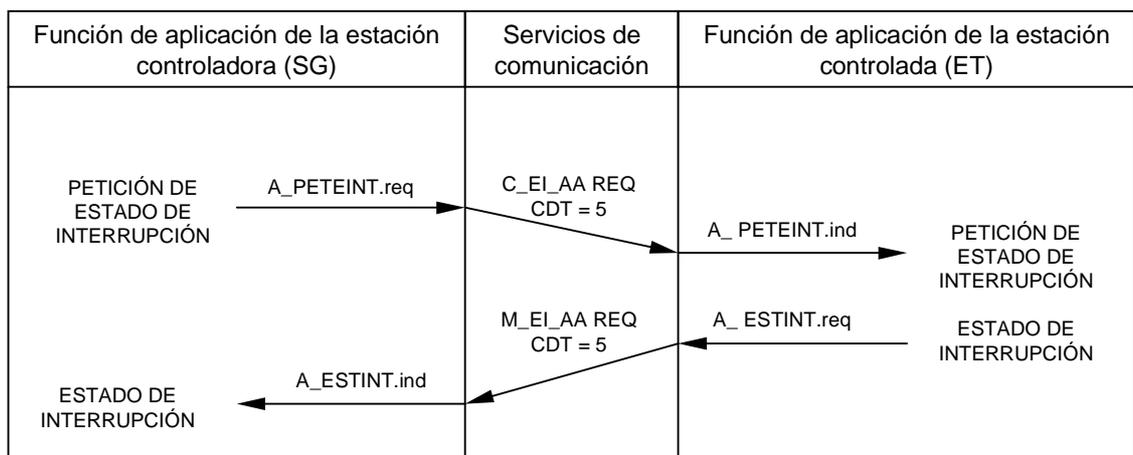
- Las ASDUs a emplear serán C_DG_AA y M_DG_AK, en lugar de C_RD y M, respectivamente.



5.4.5 Petición de estado de orden de reducción de potencia

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.2 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- Las ASDUs a emplear serán C_EI_AA y M_EI_AK, en lugar de C_RD y M, respectivamente.
- La petición podrá ser rechazada por las siguientes causas:
 - El EMCC no conserva ningún preaviso de interrupción con el identificador solicitado; CDT = 53, bit P/N = 1.



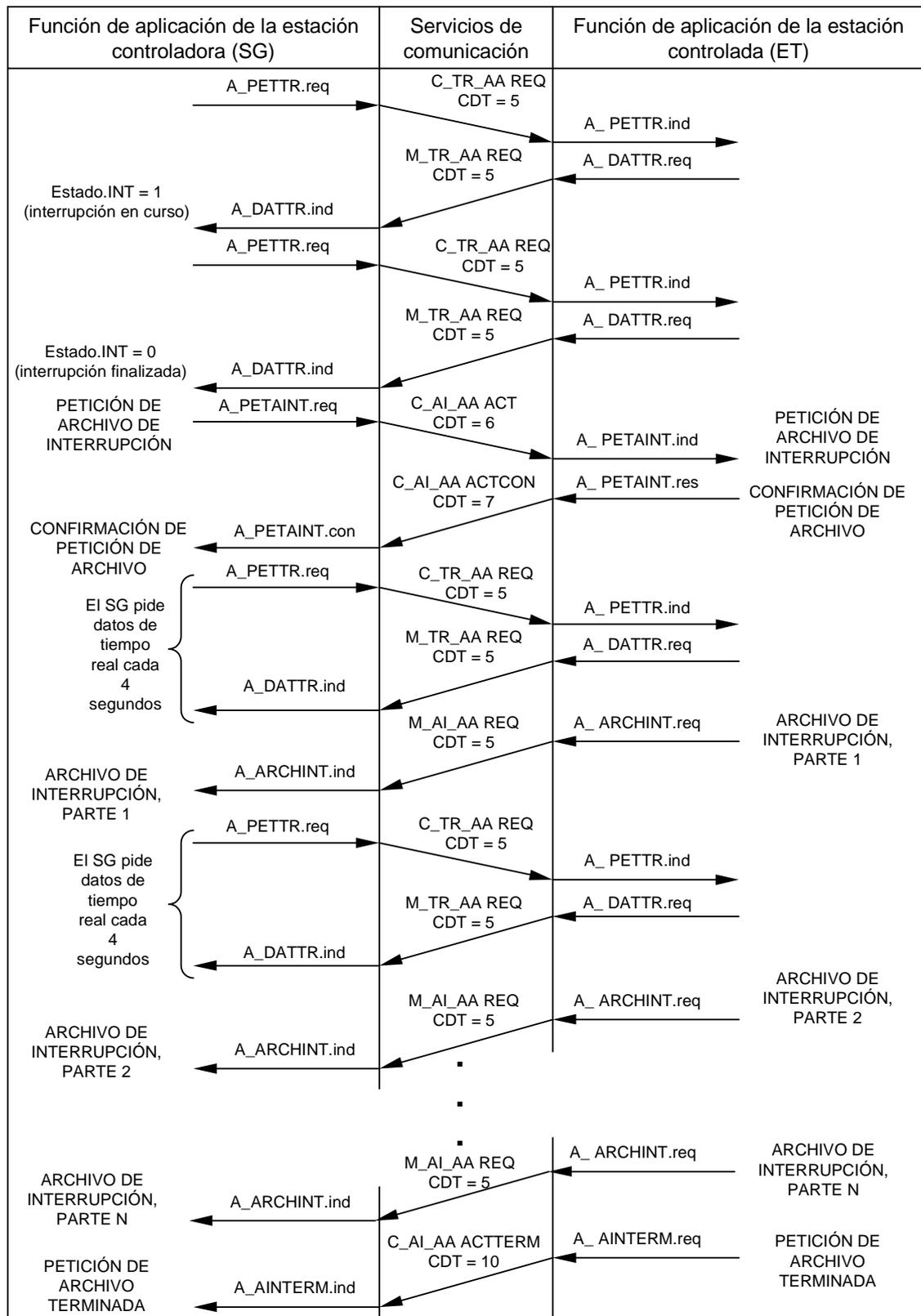


5.4.6 Recuperación de archivo de orden de reducción de potencia

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.8 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- Sólo se emplearán los servicios de aplicación A_PETAINT, A_ARCHINT, A_AINTERM equivalentes, respectivamente, a los A_REQINTO, A_INTTO_INF, A_ITERM.
- Las ASDUs a emplear serán C_AI_AA M_AI_AK, en lugar de C_CI y M_IT, respectivamente.
- La petición de archivo podrá ser rechazada por las siguientes causas:
 - El EMCC no tiene ningún archivo de interrupción con el identificador de interrupción solicitado; CDT = 53, bit P/N = 1.
 - La interrupción cuyo archivo se solicita está en ejecución; CDT = 55, bit P/N = 1.

A continuación se ofrece un diagrama de secuencia con una recuperación completa de un archivo de interrupción, con peticiones intercaladas de datos de tiempo real. Dado que hasta que no acaba el período de interrupción en curso no se dispone del archivo correspondiente a esa interrupción, lo normal será que el SG no solicite el último archivo hasta que no detecte que la interrupción ha acabado. El SG puede detectar esta condición examinando el bit INT del campo de estado del ASDU M_TR_AA, tal y como se muestra en la secuencia.



Recuperación de un archivo de orden de reducción de potencia.

Para el caso en el que, por indisponibilidad de los equipos de comunicaciones ó fallas de otra naturaleza, no sea posible para el SG-SCECI la captación automática de esta información, se ha creado un mecanismo de importación manual que requiere la intervención del usuario y que queda descrito en el apartado 11 del presente documento.

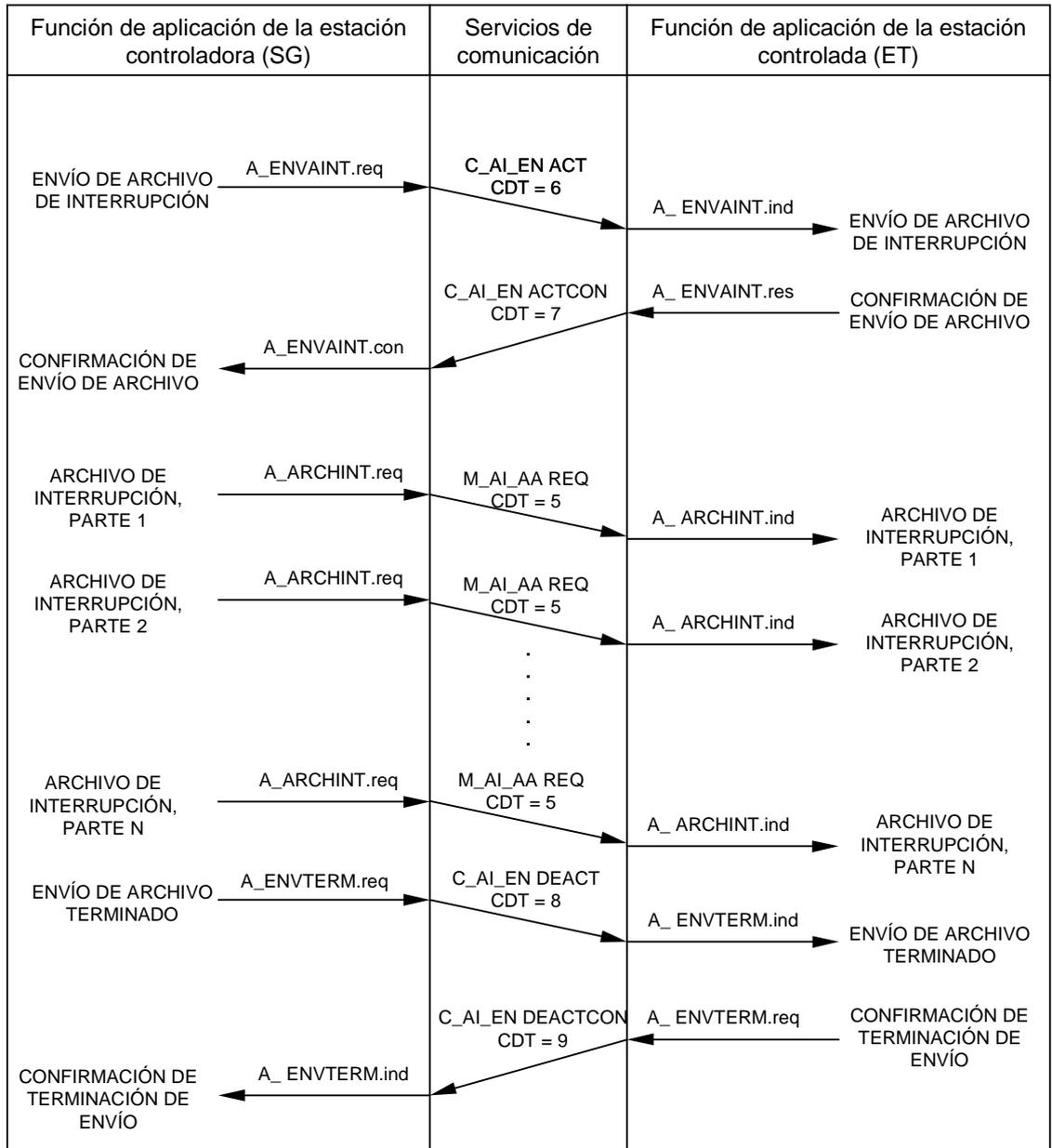
5.4.7 Envío de información a los SGES.

Se emplea para retransmitir los archivos de orden de reducción de potencia, programa de consumo y parada/mantenimiento —recibidos de un EMCC— a un SGES, así como para el envío horario del estado de comunicación con el SG-SCECI de los EMCC asociados a un SGES.

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.8 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- Sólo se emplearán los servicios de aplicación A_ENVAINT, A_ARCHINT, A_ENVTERM equivalentes, respectivamente, a los A_REQINTO, A_INTTO_INF, A_IBREAK.
- Las ASDUs a emplear serán:
 - Archivo orden de reducción: C_AI_EN y M_AI_AK,
 - Programa de consumo C_PC_EN y M_PC_AB,
 - Programa de parada/mantenimiento: C_PM_EN y M_PM_AB
 - Estado comunicaciones SG-SCECI – EMCC: C_EC_EN y M_EC_AA en lugar de C_CI y M_IT, respectivamente.
- La dirección del ASDU M_AI_AK, es la contraria de la habitual.

En el diagrama siguiente se ejemplifica el procedimiento de comunicación con los ASDUs C_AI_EN y el ASDU M_AI_AK, pero es de aplicación a las parejas de ASDUs : C_PC_EN - M_PC_AB, C_PM_EN - M_PM_AB y C_EC_EN - M_EC_AA





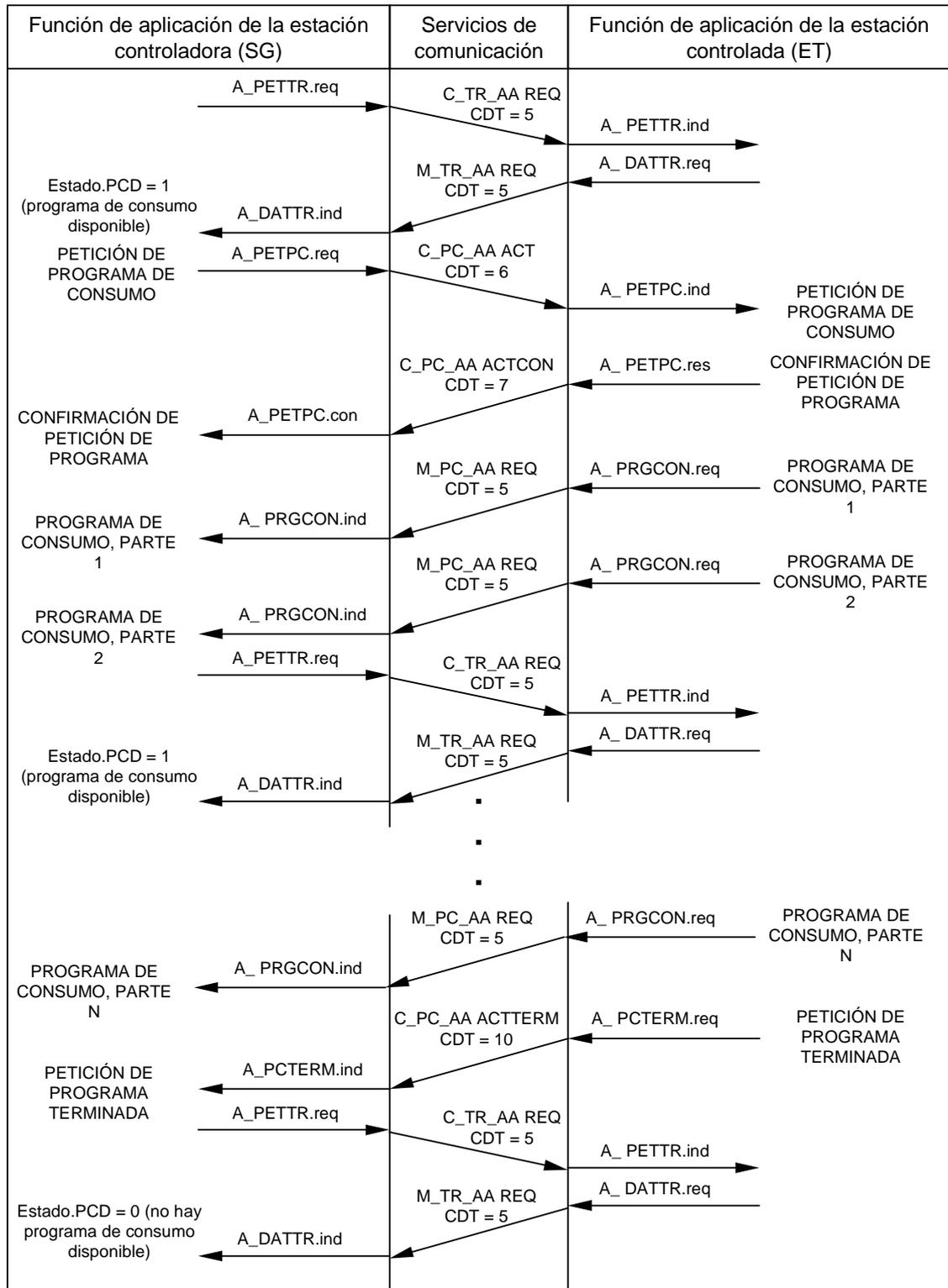
5.4.8 Recuperación de programa de consumo o de parada/mantenimiento

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.8 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

- Sólo se emplearán los servicios de aplicación A_PETPC, A_PRGCON, A_PCTERM equivalentes, respectivamente, a los A_REQINTO, A_INTTO_INF, A_ITERM.
- Las ASDUs a emplear serán C_PC_AA y M_PC_AA para el programa de consumo, y C_PC_AA y M_PM_AA para el de parada/mantenimiento, en lugar de C_CI y M_IT, respectivamente.
- La petición del programa podrá ser rechazada por las siguientes causas:
 - El EMCC no tiene ningún programa disponible; CDT = 47, bit P/N = 1.

A continuación se ofrece un diagrama de secuencia con la recuperación de un programa de consumo completo. El procedimiento es el mismo para la recuperación del programa de parada/mantenimiento, pero empleando el ASDU M_PM_AA en lugar de M_PC_AA.

El SG puede conocer la existencia de un nuevo programa disponible consultando el bit PCD del campo de estado del ASDU M_TR_AA, tal y como se muestra en la secuencia.

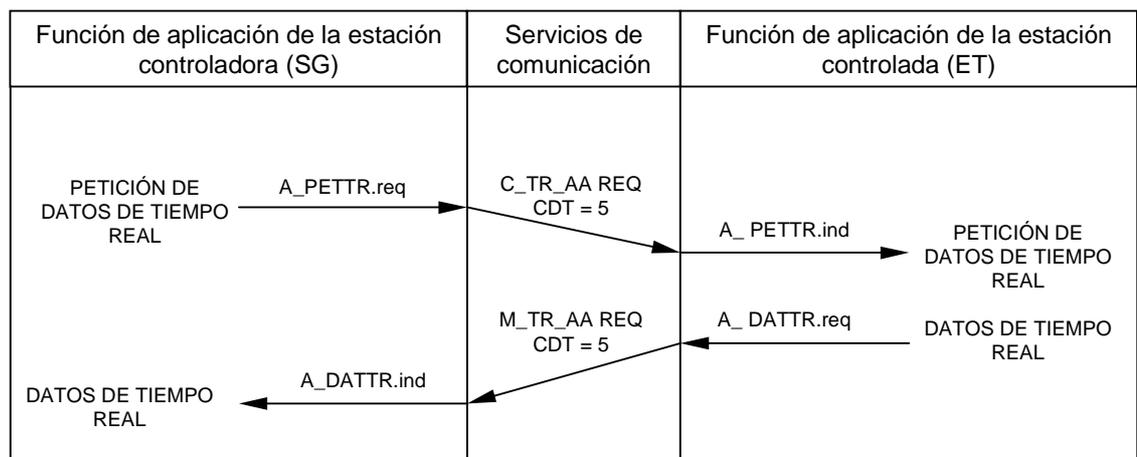

Recuperación de programa de consumo.

5.4.9 Petición de datos de tiempo real

Se empleará un procedimiento basado en el apartado 7.2 de la norma IEC 60870-5-104 (referencia [7]), con las siguientes particularizaciones:

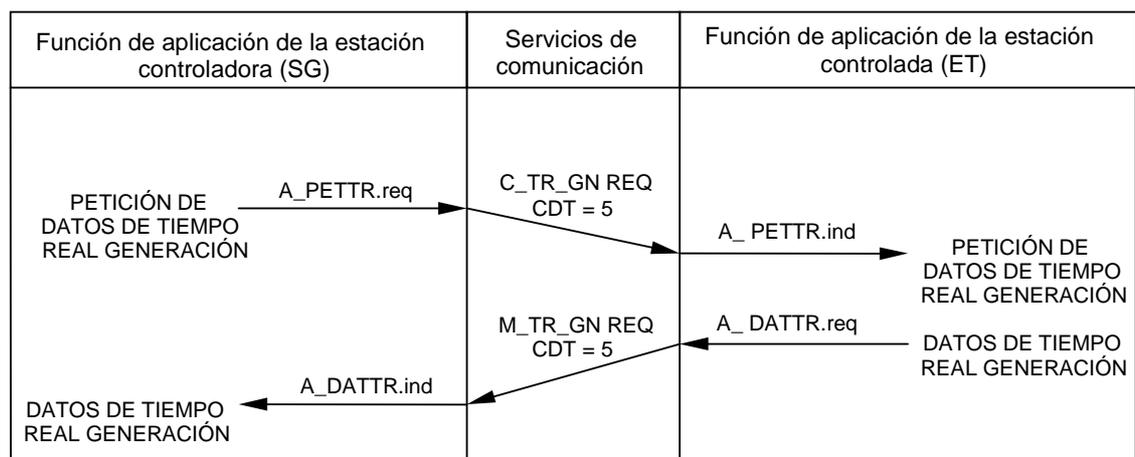
- Las ASDUs a emplear serán C_TR_AA y M_TR_AA, en lugar de C_RD y M, respectivamente.

Esta petición se realizará con la frecuencia suficiente para que sirva de señal de estado de indicación de funcionamiento del EMCC. Según la R.M. de la ref. [2], esta frecuencia será de al menos una vez cada cuatro segundos.



El caso de Potencias de Generación será análogo al anterior utilizando las ASDUs C_TR_GN y M_TR_GN.

Nota: Este caso no aplica a todas las ET.



5.4.10 Procedimientos de intercambio con los SGES

El SG empleará con los SGES los procedimientos de intercambio detallados en los apartados anteriores según las siguientes directrices:

- Los SGES deberán soportar los procedimientos de inicialización (5.4.1), sincronización (5.4.2), preavisos (5.4.3) y el envío de archivos de orden de reducción de potencia, programas de consumo, parada/mantenimiento y estado de comunicaciones EMCC (5.4.7),.



- La comunicación de preavisos enviados por el SG al SGES de una empresa suministradora se realizará con los mismos tipos de ASDUs previstos (tipos 160 a 171). El SGES deberá responder con un mensaje de confirmación positivo (CDT = 7) o negativo sólo por errores del ASDU (CDT = 45, 46, 47, 49 ó 50). El SGES nunca responderá con un mensaje de confirmación negativo por otras causas (52, 53, 55, 57, 58 ó 59).
- La validación de los preavisos (acuse de recibo) se realizará de igual manera que en los EMCC.
- El SG enviará los mensajes de preaviso al SGES correspondiente a un EMCC sólo cuando haya recibido el accuse de recibo positivo del EMCC aceptando el preaviso.
- El SG determinará el estado de funcionamiento de los SGES a partir de la respuesta a los mensajes de sincronización.
- En el procedimiento (5.4.7) el SG, en caso de no poder realizar el envío o no recibir confirmación del SGES, reintentará durante 7 días el envío de los archivos de interrupción, programa de consumo o parada/mantenimiento al SGES en el momento en el cual se recibe del consumidor por indisponibilidad de las comunicaciones, se reintentará su envío durante un periodo de tiempo de 7 días. Los reintentos se realizarán cada hora siempre que haya comunicación con el SGES.

6 INTEGRIDAD Y AUTENTICACIÓN DE DATOS

6.1 Generalidades

Se sustituirá el uso de la clave anti-intrusión de las versiones del protocolo anteriores a la actual por un sistema de firma digital capaz de garantizar tanto la autenticidad del emisor de los mensajes protegidos como la integridad de los mismos.

Se empleará un procedimiento criptográfico de firma electrónica basado en el estándar DSS (*Digital Signature Standard*) publicado por el NIST (ref. [1]). Este procedimiento se emplea en algunas de las modalidades de transacciones seguras definidas por los estándares SSL (*Secure Sockets Layer*) y TLS (*Transport Layer Security*) para su uso en Internet.

El estándar DSS define un algoritmo de clave pública denominado DSA (*Digital Signature Algorithm*). Este algoritmo admite claves de longitud $512 + k \cdot 64$ ($k=0..8$). El algoritmo usado en este protocolo empleará claves de 512 bits por consideraciones de velocidad del algoritmo.

El algoritmo descrito en este estándar es del tipo de "clave pública": el nodo emisor dispone de una clave privada (secreta) que le permite elaborar una firma de los datos (u órdenes) que envía. Dicha firma es enviada, junto con los datos, al nodo receptor, que puede verificar la firma a partir de los datos recibidos y de una clave pública, relacionada con la clave privada. Esta verificación permite certificar tanto la identidad del origen del mensaje como la no alteración del contenido de la misma.

De la ref. [3] y del tamaño de la clave elegida, se desprende que los parámetros del sistema son los siguientes:

1) Clave pública:

$$p = \text{primo de longitud 512 bits (64 octetos)}$$

$$q = \text{factor primo de } p-1, \text{ de longitud 160 bits (20 octetos)}$$

$$g = h^{(p-1)/q} \bmod p, \text{ donde } h < p-1, \text{ y } h^{(p-1)/q} \bmod p > 1 \text{ (64 octetos)}$$

$$y = g^x \bmod p \text{ (64 octetos)}$$

2) Clave privada:

$$x < q \text{ (20 octetos)}$$

La firma se obtiene a partir de la clave privada, la clave pública y el mensaje m :

$$k < q, \text{ aleatorio para cada mensaje (m) a firmar}$$

$$r = (g^k \bmod p) \bmod q$$

$$s = (k^{-1}(H(m) + x \cdot r)) \bmod q, \text{ donde H es la función hash SHA.}$$

Se envían r y s (firma), además de m (mensaje); k se tira.

Todas las estaciones integradas en el sistema de comunicaciones del SCECI (SG, SGES, EMCC) tendrán su propia pareja de claves (privada + pública). Todos los mensajes con firma especificados en el protocolo, serán firmados por la estación originadora del mensaje. Por tanto:

- Los mensajes SG → EMCC serán firmados por el SG con su propia clave privada.
- Los mensajes SG → SGES serán firmados por el SG con su propia clave privada.
- Los mensajes EMCC → SG serán firmados por la EMCC con su propia clave privada.
- Los mensajes SGES → SG serán firmados por el SGES con su propia clave privada.



6.2 Procedimientos de identificación y autenticación

REE emitirá un certificado digital para cada una de los ET (EMCC ó SGES) que se integren en el sistema. Este certificado seguirá el estándar X.509 (referencia [6]), y constará, al menos, de la siguiente información:

- Un identificador único del ET
- La clave pública generada para el ET
- La firma digital generada por la Autoridad Certificadora de REE

REE proporcionará a cada ET un fichero en formato PKCS#12 que contendrá, al menos, lo siguiente:

- El certificado generado para la ET
- La clave privada asociada a la clave pública del certificado
- Los certificados de los dos SG (principal y respaldo)
- El certificado de la Autoridad Certificadora de REE

Los ET deberán tener instalados sus certificados antes de integrarse en el sistema de comunicaciones del SCECI.

Una vez concluida la secuencia de inicialización de los equipos (ver apartado 5.4.1), los SG y los ET dispondrán de las claves públicas necesarias para verificar la procedencia e integridad de los mensajes recibidos con firma. En concreto:

- 1) Una orden o petición en sentido SG→ET que precise firma, será firmada por el SG con la clave privada del SG y enviada al ET. El ET comprobará la firma mediante la clave pública del SG (contenida en el certificado digital instalado en el ET) y aceptará o rechazará la orden o petición con el acuse de recibo adecuado (CDT = confirmación de activación, bit P/N = 0 –aceptación– ó 1 –rechazo–).

Este es el caso de los preavisos y de las peticiones de certificado digital.

- 2) Un acuse de recibo de preaviso en sentido ET→SG que precise firma, será firmado por el ET con la clave privada del ET. El SG comprobará la firma mediante la clave pública del ET (contenida en el certificado digital recibido del ET en la petición de certificado digital) y sólo dará por válida la transacción cuya confirmación ha comprobado en caso de verificación positiva de la firma.

Este es el caso de los acuses de recibo de los preavisos. Las confirmaciones de las peticiones de certificado digital no se verificarán, pues en el momento de recibirse tales confirmaciones, el SG aún no dispone de la clave pública del ET.

- 3) Una información en sentido EMCC→SG que precise firma, será firmada por el EMCC con la clave privada del EMCC y enviada al SG. El SG comprobará la firma mediante la clave pública del EMCC (contenida en el certificado digital recibido del EMCC en la petición de certificado digital) y sólo dará por válida la información en caso de verificación positiva de la firma.

Este es el caso de los archivos de interrupción enviados por el EMCC.

- 4) Una información en sentido SG→SGES que precise firma, será firmada por el SG con la clave privada del SG y enviada al SGES. El SGES comprobará la firma mediante la clave pública del SG (contenida en el certificado digital instalado en el SGED) y sólo dará por válida la información en caso de verificación positiva de la firma.

Este es el caso de los archivos de interrupción reenviados a una SGES por el SG.



7 SUPERVISIÓN DEL ESTADO DE LAS COMUNICACIONES

El sistema de gestión SG del SCECI debe supervisar, con la colaboración de los equipos de los consumidores, el funcionamiento del sistema de comunicaciones. Para ello, el protocolo implementa dos mecanismos:

- 1) El SG solicita continuamente el mensaje de datos de tiempo real, cada t_5 segundos (valor por defecto: 4 segundos, de acuerdo con la referencia [2]). Este mensaje incluye un campo con el estado del EMCC, en el que se incluye un posible error de comunicaciones entre la unidad principal del EMCC y la unidad de comunicaciones del EMCC. Si no se recibe este mensaje en el tiempo esperado, el SG considera que existe indisponibilidad general de las comunicaciones con el EMCC.
- 2) El SG detecta una indisponibilidad de comunicación de preavisos con el EMCC cuando no se recibe el acuse de recibo de una orden de interrupción, cambio o anulación en el tiempo previsto, tras los reintentos programados.

8 FUNCIONAMIENTO EN MODO PRUEBA

El campo causa de transmisión de la trama de nivel de aplicación de los mensajes incluye un bit de prueba (bit T).

Los mensajes enviados a los EMCC con este bit puesto a 1 serán tratados por los EMCC de la manera habitual, con las siguientes salvedades:

- Si los mensajes son de preaviso de interrupción, el EMCC indicará de manera clara en su impresora que se trata de un preaviso de prueba. El responsable del equipo podrá habilitar o no la activación de los contactos de salida en el Modo Prueba, tal y como se indica en la Ref. [15]. Además, en el Modo Prueba, el EMCC aceptará un preaviso aunque no se cumplan los plazos de antelación establecidos en la normativa vigente. Tampoco se tendrán en cuenta el número máximo de interrupciones/órdenes de reducción permitidas (Diaria, Semanal, Mensual, Anual).
- Si se recibe un mensaje de preaviso normal (bit T = 0) estando activa la orden de reducción correspondiente al preaviso de prueba, el EMCC anulará automáticamente el preaviso de prueba y atenderá el preaviso normal. Por el contrario, la recepción de un mensaje de preaviso de prueba (bit T = 1) estando activa otra interrupción (normal o de prueba), no provocará la anulación automática de tal orden de reducción activa.

La secuencia exacta de los mensajes de prueba se acordará con el sistema gestor del Operador del Sistema. En cualquier caso, seguirá las siguientes directrices:

- El modo de pruebas para un determinado EMCC se iniciará al emitir desde el SG un mensaje de preaviso con el bit T = 1, lo que ocasionará la recepción del correspondiente acuse de recibo (con bit T = 1), y finalizará cuando el SG reciba el mensaje de archivo de orden de reducción correspondiente a la orden de reducción preavisada (con bit T = 1). También finalizará si el SG envía un preaviso de orden de reducción normal (bit T = 0) –lo que ocasionará la anulación automática del preaviso en modo prueba– al que debe responderse con su acuse de recibo correspondiente en modo normal (bit T = 0).
- Solo se enviarán con el bit T = 1 los mensajes del SG o del EMCC relacionados con la orden de reducción. Todos los demás mensajes deberán llevar el bit T = 0. Los mensajes procedentes del SG no relacionados con la orden de reducción y con el bit T = 1, serán rechazados por el ET con bit P/N = 1 y CDT = 5 (peticiones) ó 7 (activaciones). Los mensajes procedentes de un EMCC no relacionados con la orden de reducción y con el bit T = 1, serán ignorados por el SG.



9 FUNCIONAMIENTO DURANTE LA VERIFICACIÓN

En la comunicación del Sistema de Certificación con el EMCC se deben cumplir todos los requisitos en cuanto a tiempos de preaviso y duración de las interrupciones/órdenes de reducción.

Sin embargo, para permitir mayor flexibilidad en las pruebas se implementa un modo escalado, que permite acortar los tiempos entre el instante de preaviso y el instante de comienzo del período de reducción de potencia, así como la duración de la reducción de potencia y de sus sub-períodos, en el caso de las ordenes de reducción de potencia tipo 1.

Con este objeto se ha incluido en las ASDUS de preaviso de orden de reducción el campo Factor de escala, de 1 byte de tamaño, que indica la escala aplicada a cada orden de reducción de potencia. Las ASDUs que hacen uso de este campo son las de preaviso, cambio y anulación de orden de reducción de potencia, y las de datos de estado de orden de reducción de potencia y archivo de orden de reducción de potencia (C_PR_IK, C_PR_AK, C_PR_CK, M_EI_AK , M_AI_AK).

El factor de escalado se aplica a los intervalos entre instantes consecutivos contenidos en el preaviso, siendo el primer instante el de envío del preaviso (para el Sistema de Certificación) o el de recepción del preaviso (para el EMCC). En una orden de reducción tipo 1, por ejemplo, los otros instantes que definen los intervalos son los de inicio y fin de interrupción. De esta manera, la orden de interrupción contiene valores no escalados y un factor de escala, y a partir de estos se determina el período real de ejecución de la interrupción, ya escalado.

Para simplificar la operación de escalado, de los instantes de la orden de reducción de potencia no se toman los segundos, y el resultado de la división entera de los intervalos en minutos por el factor de escalado se trunca a los 5 minutos más próximos anteriores.

En el caso de una orden reducción de potencia de tipo 5 (preaviso mínimo = 0), al no haber tiempo de preaviso mínimo, el escalado sólo se aplicará al intervalo de ejecución. La ejecución de la orden escalada se iniciará en el segundo 0 del minuto siguiente a la recepción en el EMCC del mensaje de validación (ASDU 167).

Así se consigue reducir el tiempo efectivo de la prueba, aunque a la hora de verificar la viabilidad de una orden de reducción de potencia el sistema trabaja con valores reales. El funcionamiento es el siguiente, para una orden de reducción de potencia

- Se envía un preaviso de interrupción al EMCC con tiempos NOMINALES, no escalados, y un determinado factor de escala (mayor o igual a 1). Las comprobaciones de restricciones temporales de anticipación y duración de los preavisos de interrupción se realizan sobre esos tiempos NOMINALES. El acuse de recibo de la orden incluye también tiempos NOMINALES. En el caso de factor de escala igual a 1, no se realiza ninguna operación y los tiempos ESCALADOS coinciden con los NOMINALES.

Si la orden es aceptada y validada, la actuación de las salidas digitales del EMCC, los registros de impresora, los registros de potencias de 5 minutos y el archivo de potencias se realizarán teniendo en cuenta los tiempos ESCALADOS, no los NOMINALES. Por ejemplo:

Instante de preaviso: P = 10:01:58

Inicio de interrupción: I = 14:00:00

Final de interrupción: F = 20:00:00

Factor de escalado = 10

Tras despreciar los segundos:

P = 10:01:00

I = 14:00:00

F = 20:00:00



$$(I-P) / 10 = 239' / 10 = 23'$$

$$(F-I) / 10 = 360' / 10 = 36'$$

Inicio de interrupción escalado:

$$10:01:00 + 00:23:00 = 10:24:00$$

Tras el truncamiento a 5 minutos,

$$I \text{ escalado} = 10:20:00$$

Final de interrupción escalado:

$$10:20:00 + 00:36:00 = 10:56:00$$

Tras el truncamiento a 5 minutos,

$$F \text{ escalado} = 10:55:00$$

- En las ASDUs preaviso, cambio o modificación de orden de reducción de potencia y sus acuses de recibo se incluyen siempre los tiempos NOMINALES, además del factor de escala. En la ASDUs de monitorización: M_EI_AK de estado de orden de reducción de potencia y M_AI_AK de archivo de orden de reducción de potencia los tiempos que se incluyen son los ESCALADOS, aparte del factor de escala, de manera que se puedan conocer los tiempos que realmente aplica el EMCC.
- La anulación del preaviso escalado debe incluir, además del mismo código CUPS e identificador de la orden de reducción de potencia del preaviso, el factor de escala aplicado.

El modo escalado sólo funciona durante el proceso de verificación. El EMCC debe permitir, mediante actuación local, pasar a este modo especial de funcionamiento. Fuera de este proceso, todo mensaje con factor de escala distinto de 1 debe ser rechazado por el EMCC mediante respuesta de aceptación negativa y CDT = 57.

10 PARÁMETROS DEL PROTOCOLO

El protocolo especificado tiene los siguientes parámetros:

Par.	Significado	Rango	Valor por defecto	Notas
K	Ver apartado 5.5 de la referencia [7]	1..32767	1	Requerido por [7]
W	Ver apartado 5.5 de la referencia [7]	1..32767	1	Requerido por [7]
L	Longitud máxima de APDU	1..253	253	Requerido por [7]
t0	Ver apartado 9.6 de la referencia [7]	1..255 s	30 s	Requerido por [7]
t1	Ver apartado 9.6 de la referencia [7]	1..255 s	15 s	Requerido por [7]
t2	Ver apartado 9.6 de la referencia [7]	1..255 s	10 s	Requerido por [7]
t3	Ver apartado 9.6 de la referencia [7]	1..255 s	–	Requerido por [7]. No aplicable. Sustituido por t5
t4	Período de sincronización del sistema (función A_CLOCKSYNC.req)	1..3600 s	32 s	
t5	Período de interrogación de datos de tiempo real (función A_PETTR.req)	1..60 s	4 s	
t6	Tiempo de espera de acuse de recibo de un preaviso, incluida la aceptación de la validación (intervalo entre A_PREAVISO.req y A_VALIDACIÓN.con)	1..3600 s	Función del tipo de orden (ver tabla a continuación)	
t7	Periodo de ejecución de la orden de reducción de potencia, de tipo 5	1..2 h	1 h	
n0	Número de solicitudes consecutivas de datos de tiempo real fracasadas (función A_PETTR.req) antes de pasar al estado de indisponibilidad de comunicación general con un EMCC	1..100	60	
n1	Número de envíos repetidos de una orden de interrupción fracasados (funciones A_PREAVISO.req y A_VALIDACIÓN.req) antes de pasar al estado de indisponibilidad de comunicación de preavisos con un EMCC	1..10	Función del tipo de orden (ver tabla a continuación)	
n2	Número máximos de preavisos de interrupción activos que admite un EMCC, a efectos de aceptación de nuevos preavisos de interrupción	1..7	1	



El envío por parte de la estación controladora (SG) de las ASDU C_PR_IK, C_PR_AK, C_PR_CK, (órdenes de reducción de potencia) será reintentado, en caso de no recibir respuesta de la estación controlada (ET). El número de reintentos y el tiempo de espera entre reintentos, antes de considerar definitivamente fallido el envío por parte de la estación (SG) son los que se indican a continuación:

ASDU	Tipo de reducción de Potencia	Tiempo de espera de la estación (SG) sin recibir respuesta de la estación (ET) – TimeOut	Número de reintentos de la estación (SG), sin respuesta de la estación (ET)
C_PR_IK	1, 2, 3	300 segundos	3
C_PR_AK	1, 2, 3	300 segundos	3
C_PR_CK	1, 2, 3	300 segundos	3
C_PR_IK	4, 5	120 segundos	1
C_PR_AK	4, 5	120 segundos	1

11 IMPORTACION MANUAL DE ARCHIVO INTERRUPCION

11.1 Descripción de funcionalidad

Tal como se indica en el apartado 5.4.6 del presente documento, al finalizar una interrupción, el SG-SCECI deberá recibir del EMCC, por el canal de comunicaciones y de forma automática, diversa información relativa a la ejecución de la misma.

En aquellos casos en los cuales, por indisponibilidad de los equipos de comunicaciones ó fallas de otra naturaleza, el SG-SCECI no haya podido recibir de forma automática de esta información, se podrá utilizar un proceso manual para transferir desde el EMCC al SG-SCECI la información relativa a la ejecución de una interrupción.

Este proceso constara de las fases siguientes:

1. Generación en el EMCC una vez finalizada la interrupción, y por los medios de que disponga este equipo, de un "Archivo de Interrupción" con toda la información necesaria relativa a la ejecución de la interrupción.
2. Extracción del Archivo de Interrupción del EMCC. Se utilizarán los medios de que disponga el EMCC para la realización de este proceso.
3. Envío del Archivo de Interrupción mediante correo electrónico a : sceci@ree.es
4. Importación del Archivo de Interrupción en el SG-SCECI mediante el mecanismo previsto a tal efecto.
5. Envío de un correo electrónico al remitente del Archivo de Interrupción, confirmando el éxito de la importación de dicho Archivo en el SG-SCECI, o en su caso el fallo y solicitud de reenvío si procede.

11.2 Estructura del archivo de interrupción

11.2.1 Consideraciones generales

La codificación del archivo seguirá los siguientes criterios:

- La codificación de caracteres se realiza según ISO 8859-1
- No se incluyen tabuladores, sólo espacios en blanco.
- El salto de línea es en formato DOS (0x0d 0x0a).
- No se incluye carácter de fin de fichero.
- Todos los números de potencia son enteros sin signo.

El formato de las fechas es DD/MM/AA HH:MM:SS (con relleno a ceros por la izquierda)

11.2.2 Estructura del archivo

El archivo se compone de dos bloques:

- Estado
- Potencias

Descripción del bloque [Estado]:

[Estado]

Etiqueta fija. Describe el comienzo del bloque de identificación de la interrupción.

CUPS=LLDDDDCCCCCCCCCCEENT

Código Universal de Punto de Suministro del EMCC.

Los valores que pueden tomar las distintas partes del CUPS son los siguientes:

L	'A'..'Z'
D	'0'..'9'
C	'0'..'9'
E	'A'..'Z'
N	'0'..'9'
T	'A'..'Z'

Identificador=xxxxxx

Donde xxxxx tomará el valor correspondiente al identificador numérico único para cada interrupción que es asignado por el SG-SCECI

Modo Pruebas=Desactivado/Activado

Este campo podrá tomar los valores Desactivado o Activado.

Normalmente las interrupciones no se enviarán en modo pruebas y el valor del campo será Desactivado. Si el modo está activado, indica una interrupción en modo pruebas (bit T = 1).

Tipo=x ; Y Yyyyyyyy

Donde x es un número del 1 al 6 que informa del tipo de interrupción de acuerdo al siguiente criterio:

- 1 = Tipo de Reducción de Potencia 1
- 2 = Tipo de Reducción de Potencia 2
- 3 = Tipo de Reducción de Potencia 3
- 4 = Tipo de Reducción de Potencia 4
- 5 = Tipo de Reducción de Potencia 5

Tras el código aparece un punto y coma, seguido del tipo de interrupción,

1 Reducción , 2 Reducción, 3 Reducción, 4 Reducción, 5 Reducción



InstanteInicialP1=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P1.

InstanteFinalP1=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P1.

InstanteInicialP2=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P2.

InstanteFinalP2=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P2.

InstanteInicialP3=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P3. Sólo

InstanteFinalP3=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P3.

InstanteInicialP4=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P4.

InstanteFinalP4=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P4.

InstanteInicialP5=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P5. Sólo aplica a los EMCC de un proveedor del servicio de interrumpibilidad de demanda.

InstanteFinalP5=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P5.

InstanteInicialP6=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) del inicio del periodo de P6.

InstanteFinalP6=DD/MM/AA HH:MM:SS

Fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) de la finalización del periodo de P6.

Descripción del bloque [Potencias]

[Potencias]

Etiqueta fija. Describe el comienzo del bloque de potencias cinco-minutales medidas durante la ejecución de la interrupción.

DD/MM/AA HH:MM:SS xxx

Potencia medida en los últimos cinco minutos. Se muestra la fecha y hora (en formato DD/MM/AA HH:MM:SS) seguida de una marca de uno ó más espacios en blanco y la potencia, xxx, en formato entero.

Se muestra a continuación, a modo de ejemplo, la estructura de un archivo de interrupción:



[Estado]

CUPS=ES0000000000000000AA0X

Identificador=14999

Modo Pruebas=Desactivado

Tipo=5 ; A flexible

Pmaxi=40

InstanteInicial=26/07/05 14:25:00

InstanteFinal=26/07/05 14:32:05

InstanteAnulacion=26/07/05 14:32:05

InstanteCambio=26/07/05 14:30:00

InstanteInicialPmaxi=26/07/05 14:55:00

InstanteFinalPmaxi=26/07/05 15:00:00

InstanteInicialP50=26/07/05 15:15:30

InstanteFinalP50=26/07/05 15:30:30

[Potencias]

26/07/05 14:30:00 0

26/07/05 14:35:00 0