



# Instalaciones conectadas a la red de transporte peninsular: requisitos mínimos de diseño y equipamiento

Referencia: TI.E/02/040

Edición 5

ADVERTENCIA

Si va a consultar o a utilizar este documento impreso, verifique antes en [www.ree.es](http://www.ree.es) que se corresponde con la última versión actualizada

Enero de 2018



## Índice

<b>1. OBJETO .....</b>	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES .....</b>	<b>3</b>
<b>3. ÁMBITO DE APLICACIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>4. DOCUMENTACIÓN A APORTAR EN LOS PROCESOS DE CONEXIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>5. CONDICIONES DE INTERCAMBIO DE LA ENERGÍA.....</b>	<b>5</b>
○ 5.1 Calidad del producto .....	5
○ 5.1.1 Límites de emisión de perturbaciones .....	5
○ 5.1.2 Verificación de cumplimiento .....	6
○ 5.1.3 Niveles de planificación.....	7
○ 5.1.4 Referencias para la calidad de onda:.....	8
○ 5.2 Potencia intercambiada .....	9
<b>6. POTENCIA DE CORTOCIRCUITO.....</b>	<b>9</b>
<b>7. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO Y RED DE TIERRAS .....</b>	<b>9</b>
<b>8. INSTALACIÓN DE ENLACE PARA CONEXIÓN A LA RED DE TRANSPORTE .....</b>	<b>9</b>
<b>9. REQUISITOS DE DISEÑO Y EQUIPAMIENTO .....</b>	<b>12</b>
○ 9.1 Equipamiento de potencia.....	12
○ 9.2 Líneas y cables de enlace .....	16
○ 9.3 Transformador de potencia de enlace .....	17
○ 9.4 Grado de criticidad .....	17
○ 9.5 Sistema de protección .....	19
○ 9.6 Requisitos de comunicaciones para los sistemas de protección. ....	19
○ 9.7 Servicios auxiliares .....	20
○ 9.8 Sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida.....	20
○ 9.9 Telecontrol.....	21
○ 9.10 Verificación del diseño e instalación .....	22
<b>10. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO .....</b>	<b>22</b>
○ 10.1 Instalaciones compartidas .....	22
○ 10.2 Mantenimiento.....	23
○ 10.3 Maniobras.....	23
○ 10.3.1 Grupos con interruptor de máquina .....	24
○ 10.3.2 Grupos sin interruptor de máquina .....	24



## 1. OBJETO

Completar las condiciones técnicas de diseño, equipamiento, funcionamiento y seguridad de las instalaciones conectadas a la red de transporte que fija la regulación vigente con aquellas que por su detalle no queden definidas totalmente en ésta y que sean necesarias para garantizar el buen funcionamiento del sistema eléctrico en su conjunto.

Las condiciones técnicas descritas en este documento, así como las que se considere de mayor relevancia de entre las definidas en la regulación vigente, serán revisadas por REE en el proceso de solicitud de conexión a través del Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte” en edición vigente, que el Usuario deberá aportar debida y totalmente cumplimentado.

Adicional a esta revisión, deberá existir una coordinación entre los diferentes proyectos que constituirán la instalación de enlace: instalación de transporte e instalación no transporte. En estos proyectos se tendrán que definir soluciones que por su detalle pueden no ser evaluadas dentro de las condiciones generales indicadas en el presente documento o en el protocolo asociado y en la fase de solicitud de conexión en la que se efectúa esta evaluación.

## 2. ANTECEDENTES

Toda instalación que solicita conexión a la red de transporte deberá cumplir una serie de requisitos que garanticen que su funcionamiento no interferirá en la operación normal del sistema y que se comportará de acuerdo con lo previsto tanto en situaciones normales como excepcionales.

Estos requisitos se encuentran definidos en la regulación vigente de obligado cumplimiento, destacándose:

- Códigos de Red Europeos.
- Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico.
- Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular.
- Reglamento Unificado de los Puntos de Medida.

## 3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Los requisitos indicados en este documento serán de aplicación a las instalaciones que se conecten a la red de transporte titularidad de Red Eléctrica de España (REE), especialmente a la parte no transporte de las instalaciones de enlace (según definición en P.O. 12.2 sobre instalaciones conectadas a la red de transporte).

El resto de las instalaciones se entenderán concebidas y ejecutadas en base a los requerimientos particulares de cada conexión y a los criterios del titular de la instalación, dentro de cuya responsabilidad está el cumplir en todo momento la normativa y la legislación vigente aplicable.



## 4. DOCUMENTACIÓN A APORTAR EN LOS PROCESOS DE CONEXIÓN

La documentación mínima necesaria a aportar por el agente en soporte electrónico en el proceso de conexión para su comprobación y emisión del Informe de cumplimiento de condiciones técnicas de la instalación (ICCTC) por REE es la siguiente:

- **Proyecto básico** conteniendo como mínimo la siguiente información:
  - Memoria básica formada por:
    - Descripción de la instalación a conectar a la red de transporte.
    - Subestación no transporte: configuración, posiciones, características principales.
    - Línea no transporte: configuración, características constructivas, capacidad de transporte, longitud, impedancia, etc.
    - Transformador no transporte: características principales (potencia, intensidad de cortocircuito, corriente magnetizante de conexión, curva de magnetización, reactancia de magnetización, etc.)
  - Unifilares básicos de la instalación de enlace.
  - Unifilares básicos de las instalaciones conectadas a la red de transporte a través de la instalación de enlace: esquema básico de topología de la red conectada (grupos, subestaciones, líneas, etc.).
  - Unifilares completos de los sistemas de protección (SP), medida y comunicación (C) de la parte no transporte de la instalación de enlace y de las instalaciones conectadas a través de la instalación de enlace a las que son de aplicación los Criterios Generales de Protección, en los que quede definido en detalle el grado de equipamiento de la instalación acorde con el grado de criticidad (2SP, 2SP+C, etc.) conteniendo:
    - Información detallada de las características técnicas de la aparata (intensidad de cortocircuito, intensidad nominal, etc.) transformadores de medida (relaciones de transformación, características de los secundarios, etc.)
    - Equipos de protección y medida (con denominación ANSI), conexión de estos equipos y actuaciones completas (incluyendo disparos y bloqueos) de los equipos de protección.
    - Esquema de comunicaciones asociado al sistema de protección, en el que esté claramente indicado el grado de criticidad (1C (1 sistema de comunicaciones), 2C (2 sistemas de comunicaciones)) especificando el medio de transmisión a utilizar por cada sistema de comunicaciones.
  - Un plano de implantación del conjunto de instalaciones a conectar a la red de transporte, si es posible georreferenciado y en formato dwg o shp, con el mayor detalle posible en función del grado de avance del proyecto o proyectos de las instalaciones a conectar a la red de transporte, incluyendo subestación no transporte y elemento de conexión (línea y/o transformador) según proceda.
  - Anexo I: “Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte” debida y totalmente cumplimentado sobre el formulario remitido previamente en la solicitud de acceso, según las indicaciones de cumplimentación del mismo, y considerando la parte no transporte de la instalación de enlace.



En el caso de no conocerse la ubicación de la SE de la RdT podrá realizarse la memoria básica con una ubicación posible; una vez que se conozca esta ubicación será necesario revisar la documentación por si fuera necesario actualizar el proyecto básico y el programa de ejecución.

- Anexo II: *Planos* (los que procedan del desarrollo de los puntos descritos anteriormente).
- **Programa de ejecución**, que incluirá aquellos hitos relevantes relativos a la puesta en servicio de las instalaciones no transporte. Como mínimo incluirá la fecha prevista en la que se necesitará la conexión a la RdT.

Dado lo básico y necesario de esta información para poder efectuar una revisión adecuada de la instalación, NO se considerará iniciado el proceso de conexión en tanto no se reciba esta información de forma completa.

Asimismo, atendiendo al requerimiento de contestación por parte de REE de los procesos de conexión en un mes una vez iniciados éstos, destacar que en este plazo NO se considerarán los períodos debidos a solicitudes por parte de REE al agente de aclaraciones o modificaciones en el diseño o la documentación derivadas de la revisión de la información aportada por éste.

## 5. CONDICIONES DE INTERCAMBIO DE LA ENERGÍA

### 5.1 Calidad del producto

La calidad del producto hace referencia al conjunto de características de la onda de tensión. Las características más significativas que pueden afectar a la calidad del producto son las siguientes:

- Parpadeo (Flicker): las fluctuaciones de tensión provocan variaciones de luminancia del alumbrado, lo que produce el fenómeno ocular llamado parpadeo. Por tanto, el parpadeo es un efecto de naturaleza subjetiva asociado a la impresión de inestabilidad de la sensación visual provocada por un estímulo luminoso cuya luminosidad varía en el tiempo.
- Armónicos: la tensión armónica se define como la tensión sinusoidal cuya frecuencia es un múltiplo entero de la frecuencia fundamental de la tensión de alimentación.
- Desequilibrio de tensión: el desequilibrio de tensión corresponde a un estado en el cual los valores eficaces de las tensiones de las fases o sus desfases entre tensiones de fase consecutivas, en un sistema trifásico, no son iguales.
- Hueco de tensión: es una disminución brusca de la tensión de alimentación a un valor situado entre el 90% y el 1% de la tensión nominal de la red, seguida del restablecimiento de la tensión después de un corto lapso de tiempo. Por convenio, un hueco de tensión dura de 10 ms a 1 minuto. La profundidad es definida como la diferencia entre la tensión eficaz mínima durante el hueco de tensión y la tensión nominal.

#### 5.1.1 Límites de emisión de perturbaciones

Los límites de perturbaciones electromagnéticas emitidas por el conjunto de todos los dispositivos, aparatos o sistemas particulares, correspondientes a instalaciones conectadas en un mismo nudo de la red de transporte, y medidos de acuerdo con la normativa referenciada se incluyen en el presente apartado. El reparto del límite de emisión máximo entre los agentes conectados a un mismo nudo se realizará de acuerdo con [1], [2] o [3] (ver referencias en punto 5.1.4) según corresponda.



Se establecen los límites de emisión de las características más significativas de la onda de tensión en los puntos frontera entre la red de transporte con niveles de tensión superior o igual a 220 kV y las instalaciones de generación o de consumo conectadas a la red de transporte:

- Parpadeo (Flicker): Se establecen los siguientes límites de emisión de parpadeo en cada nudo de la red de transporte:
  - $P_{st} \leq 0,8$
  - $Plt \leq 0,6$

En estos límites ya se ha tenido en cuenta el coeficiente de transferencia de AT a BT, por lo que deben ser comparados con el parpadeo calculado o medido en AT.

- Armónicos: con el objeto de no sobrepasar los niveles de planificación del operador del sistema establecidos en el presente procedimiento de operación, se establecen los siguientes límites de emisión en las tensiones armónicas de cada nudo de la red de transporte:

Armónicos impares				Armónicos pares	
no múltiplo de 3		múltiplo de 3			
Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)	Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)	Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)
5	1,8	3	1,8	2	1
7	1,8	9	0,9	4	0,7
11	1,3	15	0,3	6	0,3
13	1,3	21	0,2	8	0,3
$17 \leq n \leq 49$	$1,1 \cdot \frac{17}{n}$	$21 < n \leq 45$	0,2	$10 \leq n \leq 50$	$0,17 \cdot \frac{10}{n} + 0,14$
TASA TOTAL DE DISTORSIÓN ARMÓNICA (THD) 3.00%					

Tabla 1. Límites de emisión en las tensiones armónicas de cada nudo de la red de transporte.

- Desequilibrios de tensión: Los emisores de este tipo de perturbación no deberán sobrepasar los siguientes límites totales de desequilibrios de tensión en cada nudo de la red de transporte:
  - $\mu \leq 0,7\%$  (límite de corta duración)
  - $\mu \leq 1\%$  (límite de muy corta duración)

En relación con las instalaciones de distribución nuevas conectadas a la red de transporte para el suministro a nuevas instalaciones de consumo conectadas a la red de distribución, cuyas perturbaciones puedan afectar a la red de transporte, y a partir de la primera unidad de transformación a conectar en una misma subestación de la red de transporte en su relación de transformación, se analizará caso por caso el alcance de la aplicación a dichas unidades de los límites de emisión de las características de la onda de tensión indicados anteriormente para las instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte.

### 5.1.2 Verificación de cumplimiento

Para el contraste de las medidas con los límites establecidos en este documento, se seguirán las siguientes indicaciones de Verificación de cumplimiento.

Con objeto de poder comprobar el cumplimiento de los niveles de emisión anteriormente descritos, el GRP tendrá la potestad de realizar medidas de verificación conforme a lo indicado en los siguientes



párrafos. Si en base a dichas medidas se detectan que se alcanzan los límites establecidos, podrá obligar a la realización de acciones correctoras por parte de la instalación.

Se detallan a continuación las condiciones que se deben cumplir para realizar las medidas.

Las medidas deberán realizarse conforme a lo definido como Clase A en la norma UNE-EN 61000-4-30, “Métodos de medida de la calidad de suministro” [4].

En base a esta norma, el periodo mínimo de medida es de una semana de actividad normal de la instalación de consumo. Además, dicho periodo deberá incluir parte del tiempo de máxima perturbación esperada.

- Parpadeo o Flicker. En lo referente a parpadeo (flicker) se deberán realizar las medidas siguiendo las condiciones especificadas en la norma UNE-EN 61000-4-15, “Medidor de flicker. Especificaciones funcionales y de diseño” [5] y teniendo en cuenta lo establecido en [1]. Se debe verificar lo siguiente:
  - El máximo valor de percentil 95% semanal de los valores de Pst registrados no debe exceder el límite de emisión de Pst establecido en este documento.
  - El máximo valor de 95% semanal de los valores de Plt registrado no debe exceder el límite de emisión de Plt establecido en este documento.
- Armónicos. Las medidas se deben realizar siguiendo las recomendaciones de [2] y de UNE-EN 61000-4-7, “Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de suministro y a los aparatos conectados a éstas” [6]. Se debe verificar lo siguiente, para cada armónico del 2 al 50:
  - El máximo valor de percentil 95% semanal de tensión armónica medido con periodo de integración corto (10 minutos) no debe exceder el límite de emisión establecido en este documento.
  - El máximo valor de percentil 99% diario de tensión armónica medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder el límite establecido en este documento multiplicado por el factor khvs, definido, para cada armónico (n) de la siguiente forma:

$$k_{hvs} = 1,3 + \frac{0,7}{45} \cdot (n - 5)$$

- Desequilibrio de tensión. Para poder contrastar las medidas con los límites establecidos, se deben seguir las recomendaciones establecidas en [3]. Se debe verificar lo siguiente:
  - El máximo valor de percentil 95% semanal de desequilibrio de tensión medido con periodo de integración corto (10 minutos) no debe exceder el límite de corta duración establecido en este documento.
  - El máximo valor de percentil 99% diario de desequilibrio de tensión medido con periodo de integración muy corto (3 segundos) no debe exceder el límite de muy corta duración establecido en este documento.

### 5.1.3 Niveles de planificación

Se corresponden con los niveles máximos de las perturbaciones electromagnéticas para los cuales se ha diseñado un determinado sistema. Los niveles de planificación se pueden considerar como objetivos de calidad de cara a asegurar la compatibilidad electromagnética de dicho sistema. De esta forma, todos los equipos conectados a la red de transporte, tanto asociados a instalaciones de enlace, de generación, de consumo, y de redes de distribución, deberán asegurar inmunidad electromagnética ante estos niveles de planificación, siendo capaces de soportarlos sin daño ni desconexión.



- Huecos de tensión, conforme a la definición del apartado 2: las instalaciones deberán ser capaces de soportar sin daño los valores definidos en la normativa vigente.
- Parpadeo (Flicker): De acuerdo con IEC/TR 61000-3-7, "Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems" [1], en la red de transporte se establecen los siguientes niveles de planificación:
  - $P_{st} \leq 1,0$
  - $P_{lt} \leq 0,8$

En estos niveles ya se ha tenido en cuenta el coeficiente de transferencia de AT a BT, por lo que deben ser comparados con el parpadeo calculado en AT.

- Armónicos: De acuerdo con IEC/TR 610003-6: "Assessment of emission limits for the connection of distorting installations in MV, HV and EHV power systems"[2], y con el objeto de garantizar una adecuada calidad de onda, se utilizarán los siguientes niveles de planificación de tensiones armónicas en la red de transporte:

Armónicos impares				Armónicos pares	
no múltiplo de 3		múltiplo de 3			
Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)	Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)	Orden armónico (n)	Tensión armónica (%)
5	2	3	2	2	1,4
7	2	9	1	4	0,8
11	1,5	15	0,3	6	0,4
13	1,5	21	0,2	8	0,4
$17 \leq n \leq 49$	$1,2 \cdot \frac{17}{n}$	$21 < n \leq 45$	0,2	$10 \leq n \leq 50$	$0,19 \cdot \frac{10}{n} + 0,16$
TASA TOTAL DE DISTORSIÓN ARMÓNICA (THD) 3.00%					

Tabla 2. Niveles de planificación de tensiones armónicas de cada nudo de la red de transporte.

- Desequilibrios de tensión: De acuerdo con IEC/TR 61000-3-13, "Assessment of emission limits for the connection of unbalanced installations in MV, HV and EHV power systems" [3], se indican a continuación los niveles de planificación establecidos para el grado de desequilibrio ( $\mu$ ), expresado en % de la relación entre la componente de tensión de secuencia inversa (magnitud vectorial) y la componente de tensión de secuencia directa (magnitud vectorial):
  - $\mu \leq 1\%$  nivel de corta duración
  - $\mu \leq 2\%$  nivel de muy corta duración

#### 5.1.4 Referencias para la calidad de onda:

- [1] IEC/TR 61000-3-7, "Assessment of emission limits for the connection of fluctuating installations to MV, HV and EHV power systems". Edition 2.0, 2008-02.
- [2] IEC/TR 61000-3-6, "Assessment of emission limits for the connection of distorting installations in MV, HV and EHV power systems". Edition 2.0, 2008-02.
- [3] IEC/TR 61000-3-13, "Assessment of emission limits for the connection of unbalanced installations in MV, HV and EHV power systems". Edition 1.0, 2008-02.
- [4] UNE-EN 61000-4-30, "Métodos de medida de la calidad de suministro". Octubre 2015.





- [5] UNE-EN 61000-4-15, “Medidor de flicker. Especificaciones funcionales y de diseño”. Junio 2011.
- [6] UNE-EN 61000-4-7, “Guía general relativa a las medidas de armónicos e interarmónicos, así como a los aparatos de medida, aplicable a las redes de suministro y a los aparatos conectados a éstas”. Febrero 2010.

## 5.2 Potencia intercambiada

La potencia intercambiada entre la red de transporte y las instalaciones no transporte no debe ser superior a la potencia nominal indicada por el operador del sistema en el Informe de Viabilidad de Acceso y reflejada por el transportista en el Informe de Cumplimiento de las Condiciones Técnicas de Conexión a la red de transporte. Para ello, en caso necesario, se limitará mediante dispositivos físicos o procedimientos de funcionamiento para no sobrepasar los valores establecidos contractualmente.

La definición de esta necesidad y, en su caso, el método para su ejecución, requiere aprobación del operador del sistema. En circunstancias en que la actuación de estos dispositivos, cuando existan, pueda potencialmente interferir con la seguridad del sistema, el operador del sistema podrá solicitar la desconexión programada de la instalación.

## 6. POTENCIA DE CORTOCIRCUITO

Adicional a lo definido en el P.O. 12.2 respecto a la intensidad de cortocircuito mínima de las instalaciones conectadas a la red de transporte indicar que en el caso particular de conexión a instalaciones de la red de transporte de tecnología blindada el valor mínimo será de 50 kA también para 220 kV.

REE podrá requerir valores de diseño superiores a los indicados en aquellos casos justificados en los que la seguridad del sistema eléctrico o su buen funcionamiento lo requieran.

En conexiones a la red de transporte con tensión diferente de 220 y 400 kV REE confirmará caso por caso el valor de diseño requerido para las instalaciones de enlace no transporte.

Adicionalmente a lo anterior, las instalaciones conectadas a la red de transporte no pertenecientes a la instalación de enlace estarán diseñadas para soportar sin daño el cortocircuito que pueda aportar la red de transporte.

## 7. COORDINACIÓN DE AISLAMIENTO Y RED DE TIERRAS

Se seguirán los criterios establecidos en el Procedimiento de Operación 12.2.

Se coordinará el aislamiento y el diseño de la red de tierras de la instalación conectada a la red de transporte con los niveles y tiempo de despeje de faltas en el punto de conexión y con la red de tierras y equipamiento de la instalación de transporte.

## 8. INSTALACIÓN DE ENLACE PARA CONEXIÓN A LA RED DE TRANSPORTE

El agente que accede a la red de transporte titularidad de REE, tras la obtención de los permisos de acceso y conexión, suscribirá con REE un contrato técnico de acceso a la red de transporte que considerará que existen interrupciones del acceso necesarias para ejecutar los trabajos de mantenimiento y/o desarrollo de la red, tanto programados como imprevistos. A estos efectos, en el contrato técnico de acceso se recogerán las ventanas estimadas de la indisponibilidad del acceso debidas a los necesarios trabajos de mantenimiento y/o desarrollo de las instalaciones de transporte que pudieran afectar a la instalación de conexión. Al preparar el transportista las propuestas de programación de estas ventanas tendrá en cuenta las fechas más convenientes para el agente.



Se define, a efectos de este procedimiento, instalación de enlace como el conjunto de elementos que, independientemente del régimen de actividad del que forman parte, posibilitan la conexión entre instalaciones no transporte y la red de transporte, y deben ser considerados de forma conjunta y coordinada respecto del diseño, montaje, pruebas y puesta en servicio.

Los límites que definen la instalación de enlace, la frontera entre red de transporte y no transporte, y la instalación de conexión según se define en el R.D. 1955/2000 se representan en los gráficos del apartado 9.

Como se puede apreciar en los diagramas, la instalación de enlace está constituida por instalaciones de transporte y de no transporte, de una única tensión cuando la conexión se efectúa a través de una línea y de dos tensiones cuando se efectúa a través de un transformador. La instalación de conexión en cambio está constituida solamente por instalaciones no transporte.

En aplicación del R.D. 1955/2000, los elementos integrantes de la red de transporte tendrán un equipamiento adecuado para poder atender a las necesidades de la gestión técnica del sistema eléctrico, así como para garantizar la seguridad de la misma frente a perturbaciones externas, siendo este equipamiento de transporte.

Si la conexión se efectúa a través de una línea no transporte, los equipos de protección, control y comunicaciones asociados a esa salida de línea que se instalan en la subestación de transporte son elementos de transporte pues garantizan la seguridad de la red de transporte. Los elementos de protección, control y comunicaciones de la línea y de la subestación no transporte son no transporte y deberán ser compatibles y funcionar adecuadamente con los sistemas de la red de transporte. El mantenimiento y operación de estos elementos no transporte serán responsabilidad del agente titular de la instalación (consumidor o generador).

Si la conexión se efectúa a través de un transformador no transporte, los equipos de protección propios a la máquina estarán ubicados en la instalación no transporte y serán elementos no transporte; sin embargo, los equipos de protección asociados a la posición de salida al transformador serán elementos de transporte. Con ello se aseguran los criterios de coordinación y seguridad.

La Medida oficial se efectuará según se define en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida del sistema eléctrico, RD 1110/2007 de 24 de agosto o posteriores en vigor. Este sistema es propiedad y responsabilidad del agente que se conecta. Para detalle de instalación de equipos ver apartado 10.1 sobre instalaciones compartidas.

Las modificaciones a realizar en la red de transporte para posibilitar la conexión de instalaciones no transporte obedecerán a los criterios de desarrollo de la red de transporte establecidos en el P.O. 13.1., a lo establecido en el Real Decreto 1047/2013 y a lo establecido en la Ley del Sector Eléctrico, así como a cualquier otra normativa vigente que resulte de aplicación.

Los requisitos de las instalaciones de transporte, tanto para modificación de subestaciones existentes como para nuevas instalaciones, son los recogidos en el P.O. 13.3 "Instalaciones de la red de transporte: criterios de diseño, requisitos mínimos y comprobación del equipamiento y puesta en servicio".

Con independencia del tipo de instalación, su conexión a la red de transporte se puede efectuar de dos maneras distintas:

1. Con modificación y/o ampliación de una subestación existente o planificada.
2. Con partición de una línea existente o planificada, con entrada y salida en una nueva subestación planificada.



En todo caso, la nueva subestación o la ampliación de una nueva subestación de la red de transporte necesaria para la conexión de las instalaciones no transporte deberán estar incluidas en la planificación vigente con carácter vinculante.

La adopción de una solución u otra obedecerá a los criterios de desarrollo de la red de transporte establecidos en la normativa vigente.

La instalación de enlace y la frontera transporte – no transporte quedarán definidas del modo indicado en las siguientes tablas, si bien se podrían acordar soluciones de detalle diferentes para soluciones particulares que no respondan a los casos indicados:

- Generación o consumo:

<p>Instalación de transporte</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Parque completo del nivel de tensión de conexión, incluyendo las barras de la subestación y todas sus posiciones.</li> <li>• Conexión mediante línea o tendido aéreo: posición completa, con todo su equipamiento y elementos auxiliares necesarios, hasta el amarre de la línea o tendido aéreo al primer elemento del parque de transporte.</li> <li>• Conexión mediante cable aislado: posición completa, con todo su equipamiento y elementos auxiliares necesarios, hasta el terminal del cable en el parque de transporte (el terminal es no transporte, y si fuese necesario instalar autoválvula de protección del cable, ésta y sus elementos de conexión con el cable serían no transporte).</li> </ul>
<p>Instalación no transporte</p>	<p><u>Conexión mediante línea:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado de generación o consumo.</li> <li>• La línea aérea /cable aislado entre los parques no transporte y transporte.</li> </ul> <p><u>Conexión mediante transformador de potencia parque transporte / parque no transporte:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La subestación del lado de generación o consumo.</li> <li>• El transformador de potencia (incluye sus autoválvulas y sus elementos de conexión con el transformador).</li> <li>• El tendido aéreo / cable aislado y equipamiento entre el parque de transporte y el transformador de potencia.</li> </ul>



- Distribución: la conexión se efectuará mediante transformador/es de distribución, tensión transporte / distribución, situados junto a la subestación de transporte.

Instalación de transporte	<ul style="list-style-type: none"><li>• Parque completo del nivel de tensión de conexión, incluyendo las barras de la subestación y todas sus posiciones con todo su equipamiento y elementos auxiliares necesarios.</li><li>• Los tendidos/cables aislados a nivel de tensión de transporte entre la salida del parque de transporte y el transformador de potencia excluyendo éste, sus autoválvulas y los elementos de conexión entre éstas y el transformador de potencia. El transformador estará ubicado lo suficientemente próximo al parque de transporte para no requerir ningún elemento de transporte adicional a los de la posición del parque.</li></ul>
Instalación de distribución	Conexión mediante transformador de potencia tensión transporte / tensión distribución: <ul style="list-style-type: none"><li>• La subestación del lado de distribución.</li><li>• El transformador ó transformadores de potencia tensión transporte / tensión distribución (incluye sus autoválvulas y todos los elementos que se instalen físicamente en el transformador para su conexión).</li></ul>

## 9. REQUISITOS DE DISEÑO Y EQUIPAMIENTO

En cumplimiento con el P.O. 12.2, las instalaciones conectadas a la red de transporte deberán estar dotadas de los elementos necesarios para garantizar que su funcionamiento permita la operación normal del sistema eléctrico, y que su comportamiento sea el previsto en situaciones excepcionales.

### 9.1 Equipamiento de potencia

Se actualizan y simplifican los esquemas definidos en el P.O. 12.2, apartado *Equipamiento de potencia*, para instalación de enlace.

En función, entre otros criterios, de la distancia entre el parque de transporte y el parque no transporte, la instalación de enlace entre ambos se realizará:

- TIPO L: Por línea no transporte sin transformación (conexión generación o consumo)
- TIPO T: Por transformador no transporte
  - TIPO T1: Conexión de generación o consumo
  - TIPO T2: Conexión de distribución

Las figuras siguientes representan las configuraciones básicas de las instalaciones de enlace en las tres variantes principales, indicándose en ellas la frontera entre transporte y no transporte, límite entre parques, instalación de conexión según se define en el R.D. 1955/2000, instalación de enlace y la designación de los elementos que en ellas participan.

El objeto principal de estos diagramas es poder identificar de forma conceptual el punto frontera entre la red de transporte y no transporte en las principales formas de conexión a la red de transporte y denominar los elementos a los que se hará referencia posteriormente.

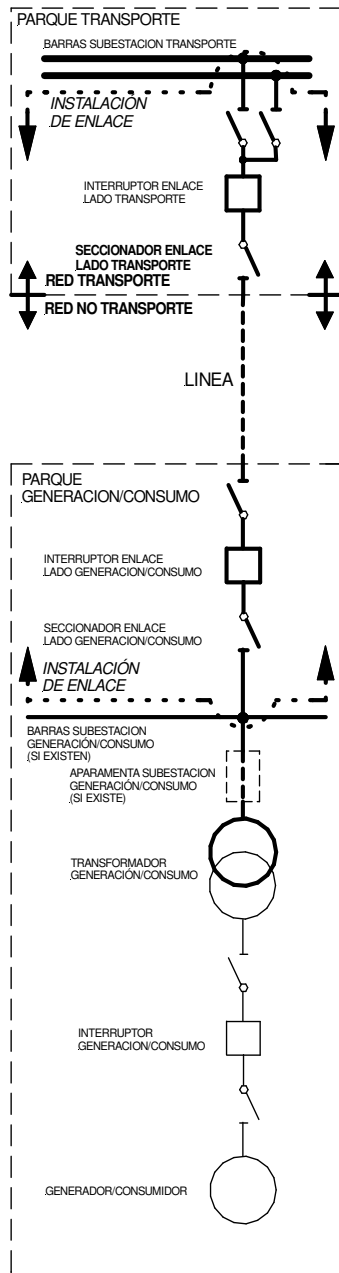


Observaciones:

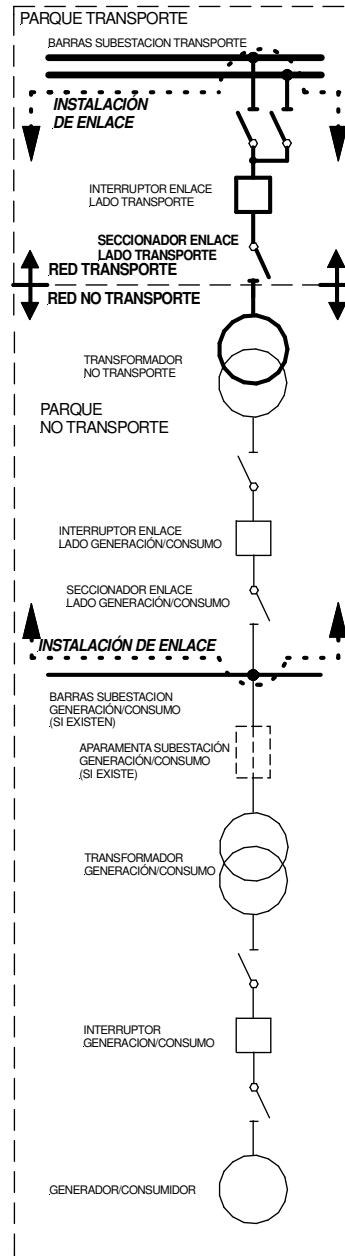
- Se trata de representaciones simplificadas y orientativas con las que se pretende identificar los elementos principales que participan o pueden participar en la conexión.
- El unifilar de la subestación de transporte se definirá según el P.O. 13.3. Se representa en los diagramas como ejemplo el esquema de doble barra, indicándose a continuación de forma simplificada cuál sería la aplicación para una configuración de interruptor y medio.



### TIPO L

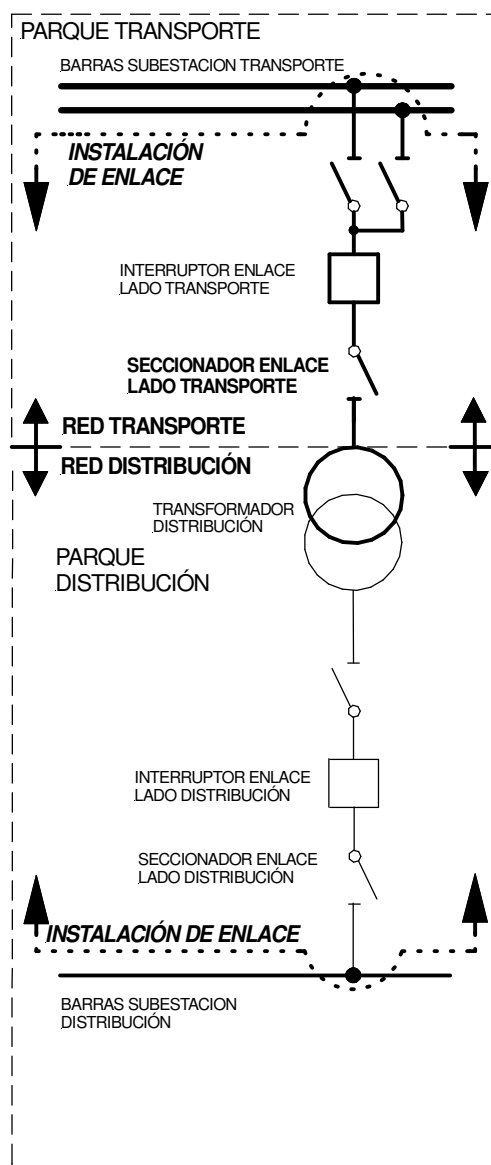


### TIPO T1

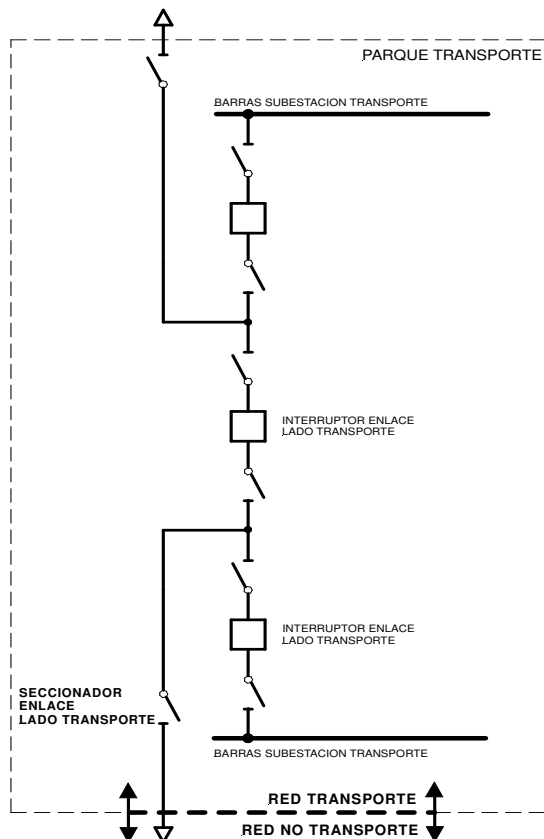




## TIPO T2



Para mayor aclaración de la frontera entre transporte y no transporte para subestaciones de transporte con configuraciones diferentes a la doble barra ilustrada en los diagramas anteriores, se representa a continuación, también a modo de ejemplo, diagrama en el que se señala el punto frontera para los casos en los que la subestación de transporte tenga una configuración de interruptor y medio.



Independientemente de la solución adoptada para la definición de la instalación de enlace, siguiendo el principio legal de separación de actividades, deben instalarse interruptores de potencia en ambos lados de la instalación de enlace (lado red de transporte y lado instalación no transporte).

La solución preferente para generación será que siempre exista interruptor de máquina (interruptor de generación en las figuras) y un interruptor no transporte de enlace lado generación. Únicamente se podrá prescindir de uno de los dos interruptores en las instalaciones del TIPO T1, cuando las funciones de transformador no transporte de enlace y de transformador de generación sean realizadas por la misma máquina.

En los consumidores directamente conectados a la RdT, se podrá prescindir también de uno de los dos interruptores, preferentemente el de enlace, cuando las funciones del transformador no transporte y del transformador de consumo, sean realizadas por la misma máquina.

No será aceptable que la función de sincronización a red sea efectuada por interruptores de la red de transporte, salvo en el caso en que se llegue a un acuerdo para sincronización desde operación en isla o a un acuerdo para aquellos casos en los que se deba utilizar dichos interruptores para secuencias especiales, como puede ser el caso de instalaciones de bombeo. Ver apartado 10.3 de este procedimiento.

## 9.2 Líneas y cables de enlace

Si la instalación de enlace incluye línea y/o cable aislado, éstos se diseñarán en base a una coordinación con los criterios de diseño definidos en el P.O. 13.3 para las instalaciones de transporte y con aceptación previa de REE.

No obstante, los criterios principales en los que se basará el diseño serán los siguientes:





- No se aceptarán instalaciones de enlace constituidas por líneas o cables con conexiones en T. Esta indicación no aplica a las conexiones de alimentación a transformador de servicios auxiliares de generación desde el nivel de baja tensión del transformador no transporte.
- En el diseño de las líneas aéreas o cables aislados se tendrán en cuenta los resultados del estudio de coordinación de aislamiento para determinar la necesidad de instalar dispositivos limitadores de tensión.
- Todas las líneas aéreas dispondrán de cable o cables de guarda, preferiblemente que incorporen cables de fibra óptica.
- En todos los casos se coordinará el diseño de la red de tierras de la instalación conectada a la red de transporte.
- Todas las líneas aéreas y cables aislados deberán estar dotados de los sistemas de comunicaciones requeridos en función del grado de criticidad del nudo de transporte al que se conectan.
- No se admitirán instalaciones de enlace constituidas por cables con aislamiento fluido.
- En caso de instalaciones de enlace constituidas por cable y conexión a celda GIS de REE, el terminal del cable deberá definirse como de tipo seco según IEC62271-209 figura 5 o su actualización en vigor.

### 9.3 Transformador de potencia de enlace

Si la instalación de enlace incluye transformador de potencia, éste cumplirá los requisitos mínimos establecidos en los procedimientos de operación relativos a condiciones de tensión y frecuencia, protecciones, información sobre cambiador de tomas y señales de interfase.

El lado de red de transporte del transformador de potencia será en estrella. La conexión del punto neutro de dicha estrella del transformador ya sea rígidamente puesto a tierra, aislado de tierra, etc. será definida por el operador del sistema en cada caso concreto. El propietario del transformador de distribución podrá proponer al operador del sistema el modo de puesta a tierra de dicho neutro del transformador. En caso de instalaciones de generación, el lado de generación será en triángulo. No obstante, se podrán establecer otras conexiones previo acuerdo con el operador del sistema.

### 9.4 Grado de criticidad

REE revisará que el equipamiento de la instalación de conexión indicado por el solicitante en la solicitud de conexión es suficiente de acuerdo al grado de criticidad de la instalación de enlace.

El equipamiento de la instalación será función de este grado de criticidad y deberá cumplir al menos lo establecido en el documento "*Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español*".

Si la instalación de enlace incluye **transformador de potencia (tipo T1 o T2)**, el equipamiento requerido en la instalación de conexión será el constituido por un doble sistema de protección (2SP), implicando, en función del grado de criticidad del nudo no transporte:

- Si el nudo no transporte no pertenece a la red crítica:
  - Doble sistema rectificador-batería, alimentando cada uno un sistema de protección.
  - Doble sistema de protección, redundante, actuando cada uno sobre una bobina de disparo del interruptor de transporte diferente.
  - Existirá supervisión de la continuidad de cada uno de los circuitos de disparo del interruptor de transporte.
- Si el nudo no transporte pertenece a la red crítica:



- Todo lo referido en el punto anterior.
- Duplicidad de devanados de intensidad de los transformadores de intensidad en el lado no transporte, alimentando cada uno un sistema de protección.
- Doble bobina de disparo en el interruptor no transporte, disparándose cada una por un sistema de protección y alimentándose cada una a través de un sistema de alimentación de continua diferente.
- Existirá supervisión de la continuidad de cada uno de los circuitos de disparo también en el interruptor no transporte.
- Deberá existir protección de fallo de interruptor en el interruptor no transporte.

Si la instalación de enlace incluye **línea (tipo L)** el mínimo equipamiento requerido en la instalación de conexión, correspondiente al grado de criticidad menos exigente, será el constituido por un doble sistema de protección y un sistema de comunicación (2SP+1C), implicando:

- Duplicidad de devanados de intensidad de los transformadores de intensidad, alimentando cada uno un sistema de protección.
- Se podría admitir un solo devanado de tensión, en cuyo caso habrá que independizar los circuitos, convenientemente protegidos, para alimentar cada sistema de protección.
- Doble sistema rectificador-batería, alimentando cada uno un sistema de protección.
- Doble bobina de disparo en los interruptores, disparándose cada una por un sistema de protección y alimentándose cada una a través de un sistema de alimentación de continua diferente.
- Existirá supervisión de la continuidad de cada uno de los circuitos de disparo.
- Deberá existir protección de fallo de interruptor.

El equipamiento correspondiente al grado de criticidad más exigente estará constituido por un doble sistema de protección, con doble sistema de comunicación y teledisparo por fallo de interruptor (2SP+2C+TD) implicando:

- Todo lo detallado para 2SP.
- Doble sistema de comunicación entre extremos de la instalación de enlace, un sistema para cada sistema de protección, con medios de transmisión independientes, alimentados desde baterías de continua diferentes y separados físicamente. P. ej. en caso de fibra óptica: dos cables de fibra óptica.
- Existencia de envío de teledisparo al extremo contrario de la instalación de enlace por actuación de fallo de interruptor.

Las implicaciones en el equipamiento de comunicaciones necesario para cubrir la funcionalidad requerida por el sistema de protección dependerá de la posibilidad de tender las mangueras de control precisas entre los dos extremos de la instalación de enlace. En general se ha considerado que esta posibilidad existe cuando la instalación de enlace incluye transformador de potencia (tipo T1 o T2) y que no existe cuando la instalación de enlace incluye línea (tipo L). En aquellos casos en los que no se cumpla el supuesto anterior deberá adaptarse el sistema de protecciones y comunicaciones.

El equipamiento mínimo de protecciones necesario en cada caso podría verse modificado en función de potenciales escenarios futuros de instalación de generación y de desarrollo de la red, no solo en el nudo en el que se encuentra el punto de conexión sino también por los desarrollos en los nudos de la zona. Por ello se recomienda en cualquier caso equipar la instalación con el máximo nivel de



equipamiento, para cubrir escenarios futuros que supongan un aumento del volumen de generación en la zona de influencia.

### 9.5 Sistema de protección

Según se define en el P.O. 12.2, el sistema de protección de la instalación de enlace y de la instalación conectada a la red de transporte deberá cumplir al menos con lo indicado en el documento “Criterios Generales de Protección del Sistema Eléctrico Peninsular Español” que recoge los requerimientos mínimos de equipamiento de los sistemas de protección de la red gestionada e instalaciones a ella conectadas. Adicionalmente el sistema de protección de la instalación coordinará con los sistemas de protección de la red a la que se conecta.

Siempre deberá existir un doble sistema de protección sobre todos los elementos y partes que constituyen la instalación de enlace, independientemente de que ésta esté constituida por una línea, por un transformador de potencia o por alguna combinación de éstos. Se observará el solapamiento de las diferentes zonas de protección para garantía del doble sistema de protección sobre todas las partes de la instalación de enlace.

En caso de que un transformador de potencia forme parte de la instalación de enlace, la actuación (disparo) de los sistemas de protección, tras una posible falta interna en la zona de protección de la máquina, provocará el bloqueo del cierre de los interruptores anexos al transformador.

En caso de que una línea forme parte de la instalación de enlace, las funciones del sistema de protección de la línea vendrán determinadas por el grado de criticidad de la instalación de enlace y el equipamiento mínimo correspondiente. Serán preferentemente protecciones diferenciales y protecciones de distancia con esquema de aceleración de zona.

Si la instalación de enlace incluye línea con instalación de protecciones en la posición de REE, los equipos de protección del sistema de protección unitario de la línea (p.ej. protección diferencial de línea) los definirá REE en base a las protecciones homologadas por REE. En cambio, no será necesaria esta definición para el sistema de protección no unitario (p.ej. protección de distancia).

### 9.6 Requisitos de comunicaciones para los sistemas de protección.

La definición del sistema de comunicaciones de la instalación de enlace será definida por REE en todos los casos en los que la instalación de enlace esté constituida por una línea.

Los requisitos de protecciones al sistema de comunicaciones de la instalación de enlace se definirán desde REE, por lo tanto, para cada caso concreto.

No obstante, se establecen en este apartado algunos criterios generales básicos:

- Los sistemas de telecomunicación de protecciones deben estar previstos para funcionar en condiciones de falta en la línea.
- La comunicación deberá ser segura y obediente.
- La comunicación deberá ser transparente.
- Cuando se solicite redundancia en el sistema de comunicaciones, comunicación independiente para cada sistema de protección 1 y 2 de línea, deberá observarse el principio de evitar la probabilidad de fallo común, lo que implica entre otras las siguientes condiciones:
  - Alimentación desde baterías y cuadros de distribución independientes. Si la alimentación de los equipos de comunicación es 125 Vcc, la protección y los equipos de comunicación asociados se alimentarán desde la misma batería y cuadro de distribución. Los equipos de comunicación que forman físicamente parte del equipo



de protección se alimentarán desde la misma batería y cuadro de distribución que éste.

- En la medida en que la instalación lo permita, las vías de comunicación serán independientes. Así mismo se evitará emplear elementos comunes en los sistemas de telecomunicación asociados a las protecciones primera y segunda de un mismo circuito.
- En caso de que los sistemas de protección 1 y 2 de la línea de enlace hagan uso de dos enlaces de comunicación por fibra óptica, asociado cada uno a distinto cable de guarda de la misma línea, se debe mantener entre ellos la máxima separación física que permita la torre en todo el recorrido de la línea, incluidas cajas de empalme.

### 9.7 Servicios auxiliares

Se requerirá doble sistema rectificador-batería, alimentando cada uno a un sistema de protección.

En cumplimiento del criterio legal de separación de actividades, existirá independencia física y funcional entre el equipamiento de servicios auxiliares de corriente alterna y de corriente continua de la red de transporte y el equipamiento de otras redes. Si por algún motivo fuese imposible realizar dicha separación, se valorarán entre ambas partes las posibles alternativas que, de común acuerdo, den solución al problema.

Cuando la instalación conectada a la red de transporte solicite alimentación eléctrica auxiliar desde la subestación de transporte, se atenderá a la disponibilidad de la misma, aceptando las especificaciones de diseño de REE. No obstante, se tratará de evitar estas situaciones. El punto frontera entre los servicios auxiliares de la instalación de transporte y la no transporte se ubicaría, en este caso, en las bornas de salida del cuadro de servicios auxiliares a las que se conecta el magnetotérmico de salida de alimentación a la instalación de la red no transporte: los cuadros de servicios auxiliares y sus magnetotérmicos pertenecen a transporte y el cable exterior y resto de instalaciones no.

En puntos de conexión de generación y distribución, mientras esté en servicio la instalación a la que sirve la instalación de transporte, ésta deberá tener apoyo de alimentación desde la instalación no transporte.

La medida, si procede por punto de medida, responderá a lo establecido en el Reglamento Unificado de Puntos de Medida.

### 9.8 Sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida

El Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico define Punto de conexión y Punto frontera como el lugar concreto de la red donde se enlazan instalaciones correspondientes a distintas actividades (Generación-Transporte, Distribución-Transporte, Consumo-Transporte), zonas de distribución o propietarios.

Las instalaciones del sistema de medidas para cumplimiento del Reglamento Unificado de Puntos de Medida serán como solución preferente independientes de la red de transporte y estarán separadas físicamente de éstas.

Se evitarán en lo posible las instalaciones compartidas.

Cuando el propietario de la instalación conectada justifique la necesidad de ubicar en la instalación de transporte los equipos de medida requeridos para la medida en el punto frontera, Red Eléctrica y el propietario de la instalación conectada establecerán el correspondiente contrato conforme a los siguientes criterios:



- a) Mantener la máxima independencia posible entre elementos propios de la red de transporte y los del agente:
- Los equipos de medida se ubicarán en una caseta independiente de las de transporte, situándose ésta en un punto que no imponga condicionantes al sistema de medida ni a los accesos.
  - Los transformadores que toman la medida en el punto de conexión a la red de transporte (medida principal y redundante, en caso de que no se defina comprobante), si son particulares del sistema de medidas se deben situar en la salida de la posición, en una zona delimitada y claramente identificados.
- b) La propiedad y responsabilidad de los equipos necesarios (tanto principal como redundante/comprobante) para la medida y la comunicación de la energía aportada o consumida de la red de transporte es del titular de la instalación conectada. Todos los costes de instalación y mantenimiento de dichos equipos y medios de comunicación serán por cuenta del agente titular de la instalación conectada a la red de transporte.
- c) El agente deberá asumir todos los condicionados de seguridad que REE requiera en los equipos instalados en la instalación de REE y sufragará los costes suplementarios que ello le suponga a REE.
- d) Se regulará el acceso a los equipos de medida así como la presencia del personal de REE cuando se tengan que realizar intervenciones del agente dentro de la instalación de REE.

### 9.9 Telecontrol

La información a intercambiar en los sentidos Compañía a REE y REE a Compañía será la recogida en los Procedimientos de Operación del Sistema Eléctrico.

El procedimiento de intercambio de esta información vendrá condicionado fundamentalmente por la proximidad de las instalaciones, según la cual se recogen dos casos excluyentes entre sí:

- SSEE adyacentes: el intercambio de información podrá ser cableado o bien intercambio despacho – despacho, según lo indicado para SSEE no adyacentes.
- SSEE no adyacentes:
  - La Compañía está obligada a disponer de Despacho centralizado, y por lo tanto la solución normalizada será comunicar este Despacho con el Centro de Control de REE. Esta comunicación será en ICCCP según normativa. El Despacho de Compañía deberá homologarse como Despacho centralizado para poder comunicar con el Centro de Control de REE.
  - Si la Compañía en un primer momento no dispone de Despacho centralizado la solución transitoria hasta que lo tenga debe ser la siguiente: El equipo de Telecontrol de la Compañía comunicará con un enlace redundado con el concentrador del SCI de REE (CCS) para enviar a REE la información establecida, y si fuera necesario con otro enlace redundado para transferir la información correspondiente a la Compañía. Esta solución se deshará, poniendo en marcha la mencionada en el párrafo anterior, en el momento que la Compañía disponga de Despacho centralizado.

El protocolo a utilizar en ambos enlaces será el IEC-60870-5-101 perfil REE (detalles a solicitar a REE para cada proyecto concreto).

Las vías de comunicación que se utilizarán las definirá REE para cada proyecto concreto, que proporcionará el interfaz físico para cada uno de los canales necesarios



(2 ó 4). Dichas vías de comunicación serán responsabilidad y por cuenta del agente titular de la instalación no transporte.

Los equipos de Telecontrol del lado no transporte no serán responsabilidad de REE, ni lo serán los desarrollos software o hardware necesarios. Tampoco lo serán las pruebas de interconexión previas en fábrica y/o campo, que serán obligatorias cuando no se hayan instalado previamente comunicaciones de ambos equipos concretos con este perfil. Cuando los equipos que instale la compañía sean del mismo fabricante que los instalados por REE estas pruebas serán mínimas.

### **9.10 Verificación del diseño e instalación**

REE verificará desde el proceso de conexión y a través de los datos aportados por el agente, que se cumplen los requisitos indicados en este documento y en la legislación vigente, destacada ya en el apartado Antecedentes.

Para ello, y como requerimiento inicial, el propietario de la instalación a conectar a la red de transporte deberá entregar a REE para aprobación en el proceso de conexión el “Protocolo de verificación de condiciones técnicas de instalaciones conectadas a la red de transporte” debida y totalmente cumplimentado. Con este protocolo se verificará que las instalaciones cumplen las condiciones técnicas descritas en este documento y las que se considere de mayor relevancia de entre las definidas en la regulación vigente para la aplicación concreta de que se trate.

Este protocolo constituirá una guía para la verificación de las condiciones técnicas. Destacar que la no indicación expresa en este protocolo de otros requerimientos derivados del cumplimiento de la normativa y legalidad vigente no eximirá al agente de la obligatoriedad por su parte de su cumplimiento.

En el protocolo se dispone de un apartado de observaciones para cumplimentar si procede por el solicitante y que permite detallar todo lo que no se pueda resolver con la cumplimentación estricta del protocolo.

## **10.CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO**

### **10.1 Instalaciones compartidas**

El P.O. 12.2 establece que cuando el propietario de la instalación conectada solicite ubicar físicamente los equipos requeridos por el Reglamento Unificado de Puntos de Medida en la instalación de transporte, se deberá llegar a un acuerdo específico entre transportista y propietario.

Esta solicitud irá justificada por la no disponibilidad de medios alternativos, independientes de la red de transporte, para realizar las medidas requeridas por la normativa.

Dicho acuerdo se basará en los criterios indicados en el punto 9.8. de este documento.

En el caso excepcional de transformadores compartidos transporte - sistema de medidas, el propietario de la instalación conectada será propietario de los devanados utilizados para la medida y de todos los circuitos de conexión a esos devanados, por lo que todos esos circuitos deben estar independizados de las instalaciones de transporte, ubicándose en cajas y mangueras claramente identificadas y con códigos especiales.

La instalación de todos los equipos del sistema de medida que deban instalarse en instalaciones de transporte (incluyendo transformadores de medida, armarios de medida con contadores, registradores, comunicaciones, etc.) será comprobada por REE en cuanto a todas aquellas interacciones con la instalación de REE que apliquen en cada caso: condiciones de seguridad, etc.



No se instalarán transformadores de tensión inductivos en barras de subestación de REE cuando exista riesgo de ferorrresonancia.

## 10.2 Mantenimiento

Como condición previa para realizar la conexión será necesario que se encuentren acordados por REE y el agente, los procedimientos particulares relativos a mantenimiento, duración y periodicidad de descargos, control de accesos y seguridad o cualesquiera otros que se consideren precisos elaborar con objeto de garantizar la adecuada explotación de las instalaciones. Dichos procedimientos serán elaborados por REE en coordinación con el agente.

## 10.3 Maniobras

Como condición previa para realizar la conexión será necesario que se encuentren acordados entre REE y el agente los procedimientos particulares relativos a ejecución de maniobras o cualesquiera otros que REE considere preciso elaborar con objeto de garantizar la adecuada explotación de las instalaciones. Dichos procedimientos serán elaborados por REE en coordinación con el agente.

Las instalaciones de transporte y las conectadas a ellas deben contar con los medios propios que les permitan gestionar adecuadamente sus respectivas actividades, y en consecuencia hacer frente a sus responsabilidades. En particular, el agente dispondrá de un interlocutor disponible 24 horas al día con capacidad para maniobrar en tiempo real la instalación de enlace. Este interlocutor podrá ser un tercero contratado por el agente propietario para tal fin.

La instalación de generación deberá contar como mínimo con un interruptor que haga función de interruptor de máquina. Cuando se hubiese prescindido del interruptor de enlace del lado generación, caso de las instalaciones tipo T1, el titular de la instalación de generación podrá solicitar un acuerdo específico con REE para la operación de las posiciones de la subestación de transporte que habilitan la conexión. Esta situación únicamente será posible en aquellos casos en los que el generador tenga la posibilidad de funcionar en isla sobre sus servicios auxiliares o cuando la función de sincronización solo se pueda realizar con la posición de red de transporte que habilita la conexión. En todo caso, la decisión sobre la cesión del mando en la instalación de transporte será siempre potestad de REE.

En el acuerdo específico se recogerán cuantas condiciones técnicas y económicas de garantía del servicio se consideren necesarias por ambas partes (incluyendo, por ejemplo, tiempos de indisponibilidad, consecuencias de operaciones incorrectas por fallo de equipos de la red de transporte de los que se cede el uso temporal, acuerdos de mantenimiento, responsabilidades económicas por daños, seguros a contratar, etc.)

Por otra parte y previamente a la puesta en servicio de las instalaciones de conexión, el agente que se conecte junto con el Centro de Control que opere la instalación de enlace en el caso que se trate de un tercero, deberá firmar con REE, un acuerdo general de maniobras donde quedará especificado:

- La responsabilidad de maniobra de cada posición.
- La forma de ejecutar las maniobras en situación normal y en situación de emergencia.
- Ejecución de maniobras ante trabajos en la instalación o ante disparos fortuitos.
- Actuación ante fallo de las vías de comunicación de voz entre los centros de control responsables de las maniobras o ante pérdidas de telemando de las instalaciones.
- Otras cuestiones que vengan reflejadas en el CTA y que condicionen la operación de la instalación de enlace.



Este acuerdo general quedará plasmado en un procedimiento general de maniobras entre REE, el agente que se conecta y el centro de control responsable de las maniobras de las instalaciones de conexión si se tratase de un tercero.

### **10.3.1 Grupos con interruptor de máquina**

El interruptor de máquina se representa como “interruptor generación” en las figuras L y T1 del apartado 9.1.

Toda operación normal del grupo se realizará mediante el interruptor de máquina, o el interruptor de enlace lado no transporte, dependiendo del tipo de instalación. El acuerdo específico se referirá a la sincronización desde operación en isla o cuando la función de sincronización sólo pueda ser realizada por la posición de red de transporte que habilita la conexión.

Los elementos necesarios para realizar la sincronización se instalarán en la central, siendo propiedad y responsabilidad del generador.

REE proporcionará al generador las señales de tensión de la subestación, y los elementos de sincronización de la central actuarán directamente sobre los interruptores de la subestación.

Cuando la central y la subestación de transporte estén unidas por un circuito, considerándose la instalación como de TIPO L, el encargado de realizar la sincronización con la red de transporte será el interruptor de enlace lado generación (no transporte), no aplicando acuerdos específicos en este caso.

Las maniobras de los interruptores de enlace lado transporte como elementos de la red de transporte tendrán prioridad sobre la maniobra de sincronización del grupo cuando se haya quedado en isla.

### **10.3.2 Grupos sin interruptor de máquina**

Únicamente se admitirá que no exista interruptor de máquina en aquellas instalaciones en las que exista interruptor de enlace en el lado no transporte de la instalación de enlace.

Toda operación normal del grupo se realizará mediante el interruptor de enlace no transporte situado en el lado de alta del transformador de generación o enlace según sea la instalación. En este caso, la función de sincronización siempre será realizada por este interruptor, por lo que no aplica el acuerdo específico para operar el interruptor de enlace lado transporte.

El interruptor de máquina se representa como “interruptor generación” en las figuras L y T1 del apartado 9.1.





Paseo del Conde de los Gaitanes, 177  
28109 Alcobendas (Madrid)

Tel. 91 650 85 00 / 20 12

[www.ree.es](http://www.ree.es)