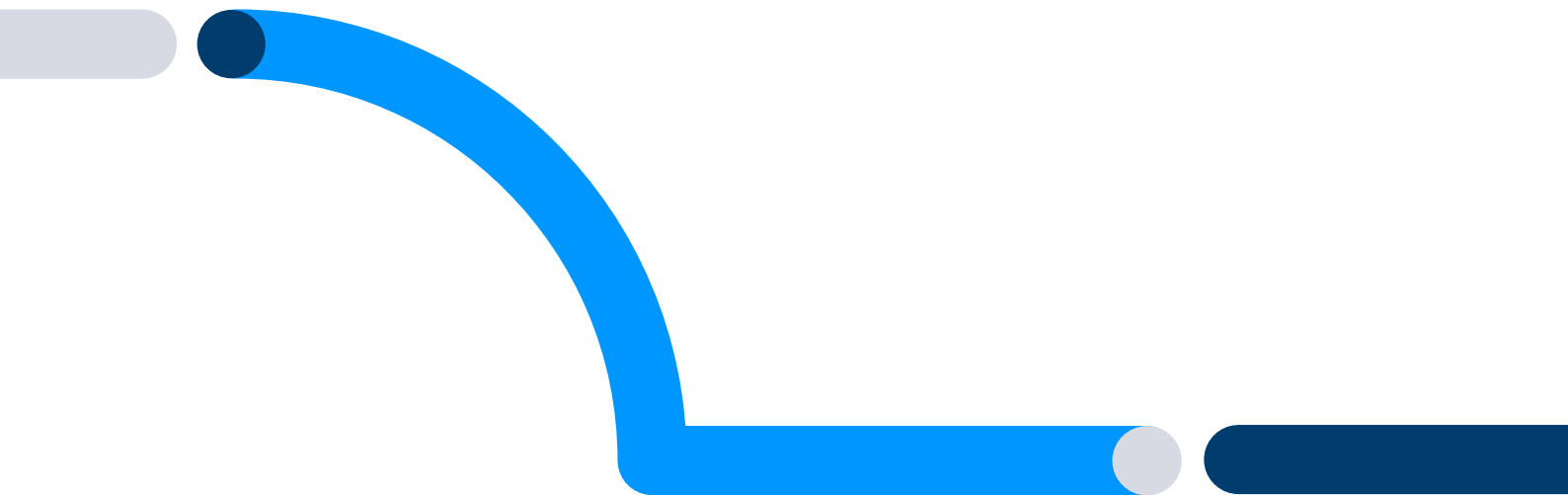


red eléctrica

Una empresa de Redeia



Intercambio de información estructural con el operador del sistema

P.O. 9.3

Índice

1	Objeto	1
2	Ámbito de aplicación.....	1
3	Definiciones	2
4	Responsabilidades	2
5	Carácter de la información estructural	2
6	Descripción de la información estructural	3
7	Modelo de intercambio de la información estructural	4
8	Plazos.....	4
	Anexo I. Contenido de la base de datos estructural del operador del sistema.....	5



1 Objeto

Constituye el objeto de este procedimiento de operación la definición de la información estructural que debe intercambiar el operador del sistema (OS) con el resto de los sujetos del sistema eléctrico peninsular para el cumplimiento de sus funciones y obligaciones, sin perjuicio de cualquier otro intercambio de información establecido reglamentariamente. Así como el establecimiento de los criterios para su tratamiento y de los procedimientos y plazos de intercambio de dicha información estructural aplicables tanto al OS como al resto de los sujetos del sistema eléctrico peninsular.

2 Ámbito de aplicación

El presente procedimiento de operación es de aplicación a:

- a)** El Operador del Sistema (OS)
- b)** Los Gestores de la Red de Distribución (GRD)
- c)** Los titulares o representantes de:
 - c.1)** Instalaciones de generación conectadas a la red de transporte.
 - c.2)** Instalaciones de generación conectadas a la red de distribución, o agrupaciones de las anteriores, con potencia instalada superior al umbral establecido en el Real Decreto 413/2014 para las instalaciones renovables, de cogeneración y residuos (que será de aplicación para todas las instalaciones incluidas en este apartado) o al umbral que se establezca en la normativa de implementación nacional del artículo 40.5 del Reglamento (EU) 2017/1485.
 - c.3)** Instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte.
 - c.4)** Equipamientos de almacenamiento independientes conectadas a la red de transporte.
 - c.5)** Equipamientos de almacenamiento independientes conectadas a la red de distribución con potencia instalada superior al umbral indicado en el punto c.2) de este apartado o al umbral que se establezca en la normativa de implementación nacional del artículo 40.5 del Reglamento (EU) 2017/1485.
 - c.6)** Instalaciones híbridas conectadas a la red de transporte.
 - c.7)** Instalaciones híbridas conectadas a la red de distribución, con potencia instalada superior al umbral establecido en el Real Decreto 413/2014 para las instalaciones renovables, de cogeneración y residuos (que será de aplicación para todas las instalaciones incluidas en este apartado) o al umbral que se establezca en la normativa de implementación nacional del artículo 40.5 del Reglamento (EU) 2017/1485.
 - c.8)** Instalaciones no pertenecientes a ninguna de las categorías anteriores que soliciten su habilitación en aquellos servicios, sistemas o mecanismos que requieran de la información estructural para su participación en los mismos.
- d)** Elementos de la red de transporte, elementos de la red observable del OS y elementos frontera con la red de transporte para la conexión de instalaciones de producción, generación, demanda, distribución o almacenamiento.

En el caso de instalaciones formadas por varios módulos de generación de electricidad o instalaciones híbridas, se considerará la suma de las potencias instaladas de cada módulo o equipamiento de almacenamiento para determinar si se supera el umbral de aplicabilidad a efectos de este procedimiento de operación. No obstante, no se contabilizarán aquellos equipamientos de almacenamiento que utilicen el alternador o los convertidores electrónicos de otro módulo de generación de electricidad para inyectar o absorber de la red su energía almacenada.

3 Definiciones

A efectos del presente procedimiento de operación, se aplicarán las definiciones recogidas en la Ley 24/2013 del Sector Eléctrico, en el Reglamento (UE) 2016/631, en el Reglamento (UE) 2016/1388, en el Reglamento (UE) 2016/1447, en el Reglamento (UE) 2017/1485, en el Real Decreto 647/2020, en la Orden TED 749/2020 y en el Real Decreto 413/2014, o en la normativa que los sustituya.

En particular, o adicionalmente, se aplicarán las siguientes definiciones, que se incorporan al objeto de facilitar la comprensión del texto y sin perjuicio de que, en caso de discrepancia o revisión de la norma de origen, prevalecerá esa definición:

- Red observable del OS: conjunto de instalaciones y elementos de las redes de transporte y distribución según se determina en el procedimiento de operación por el que se definen las redes operadas y observadas por el operador del sistema o según se establezca en la normativa nacional por la que se implemente el artículo 40.5 del Reglamento (EU) 2017/1485.
- Red observable del GRD: conjunto de instalaciones y elementos de red cuya topología y variables de control deban ser conocidas en tiempo real por dicho gestor para operar de manera adecuada su red, y para efectuar con la suficiente precisión los estudios de seguridad en todos los horizontes temporales. La determinación de la red observable del gestor de la red de distribución se realizará según lo establecido en la normativa nacional por la que se implemente el artículo 40.5 del Reglamento (EU) 2017/1485.
- Equipamiento de almacenamiento: es el equipamiento de una instalación que posibilita almacenar energía y diferir su inyección a la red de acuerdo con la definición al respecto establecida en el artículo 6 de la Ley 24/2013, independientemente de que esté conectado en una red interior de un consumidor e independientemente de que tenga capacidad técnica y legal de ser reversible. Éste podrá ser síncrono o de parque eléctrico en función de que utilice generadores síncronos o inversores para conectarse a la red respectivamente. Se podrá conectar a la red de forma independiente o en una instalación híbrida.

4 Responsabilidades

A efectos de este procedimiento de operación:

- a) El OS será responsable de recopilar, de mantener y de actualizar el archivo de los datos estructurales establecidos en el presente procedimiento de operación. Así mismo el OS será el encargado de poner a disposición de los sujetos aquella información estructural a la que tengan derecho. El contenido de dicha información, así como los medios y plazos, serán los establecidos en el presente procedimiento.
- b) Los sujetos a los que les sea de aplicación el presente procedimiento de operación deberán facilitar al OS toda la información estructural necesaria, de acuerdo con lo establecido en el presente procedimiento, así como cualquier posible actualización de dicha información, para mantener el archivo de los datos estructurales actualizado y fiable.

5 Carácter de la información estructural

La información a la que resulte de aplicación el presente procedimiento de operación será tratada conforme a los siguientes criterios generales:

- a) Se considera información confidencial aquella de la que solo dispone el sujeto titular de la información generada, y que no puede ser difundida a otros sujetos ni a terceros sin previa autorización expresa por parte del sujeto titular de la información o, en su caso, transcurridos los plazos y en la forma y condiciones previstos en el presente procedimiento de operación.

Al amparo de lo previsto en el Artículo 12(4) del Reglamento (UE) 2017/1485, las personas, sujetos, organismos y administraciones que reciban dicha información mantendrán la confidencialidad de la información recibida y únicamente podrán utilizarla a efectos del desempeño de sus funciones, conforme a la normativa aplicable.

- b) Se considera información de carácter público, aquella que puede ser difundida tanto a otros sujetos como a terceros, en la forma y condiciones previstos en el presente procedimiento de operación.

No obstante, lo anterior, podrán disponer de toda la información a la que resulte de aplicación el presente procedimiento de operación, la Dirección General de Política Energética y Minas y la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia (CNMC).

En el caso de que el OS o el GRD necesite comunicar información estructural confidencial a un tercero para el cumplimiento de sus funciones y obligaciones, será necesaria previamente la firma de un acuerdo de confidencialidad entre el receptor de la información y el OS o el GRD que establezca, entre otros aspectos, el uso exclusivo de la información para los fines acordados, minimizando, en todo caso, el volumen de información transmitida. Los GRD podrán disponer de la información confidencial relativa a las instalaciones en servicio conectadas a las redes de distribución bajo su gestión o conectadas a su red observable. La información relativa a los códigos fuente de los modelos que caracterizan el comportamiento dinámico de las instalaciones, entregados por el titular o representante de un módulo de generación de electricidad al OS o a un GRD a cuya red se conecte, no podrán transmitirse en ningún caso.

Los sujetos titulares de la información generada podrán tener acceso a la información por ellos aportada.

De acuerdo con estos criterios generales, aplicarán las condiciones particulares que para cada tipo o grupo de información se reflejan en el presente procedimiento de operación.

6 Descripción de la información estructural

Son los datos de las instalaciones de la red de transporte y de la red observable, así como de las instalaciones de generación, instalaciones de demanda, instalaciones de almacenamiento de energía, instalaciones híbridas y elementos de conexión, así como elementos de control y protección, que el OS precisa para ejercer sus funciones.

Están igualmente contemplados los elementos en proyecto y construcción y los elementos planificados, con los valores disponibles, si bien éstos se considerarán provisionales hasta su puesta en servicio.

La información responderá a la siguiente estructura:

- Instalaciones de generación de electricidad.
- Instalaciones de demanda.
- Instalaciones de almacenamiento.
- Instalaciones híbridas.
- Instalaciones en corriente continua.
- Red de Transporte.
- Red Observable.

La relación de datos se recoge en el documento 'Contenido de la base de datos estructural del operador del sistema', incluido como Anexo I.

No obstante, cuando dicha información dentro del ejercicio de las funciones del OS resulte insuficiente para poder efectuar análisis de seguridad y estudios de funcionamiento del sistema eléctrico menos habituales o más específicos, éste podrá requerir dicha información adicional a los sujetos justificando y poniendo en conocimiento tal circunstancia a la Administración competente en materia de energía y los sujetos estarán obligados a suministrar tal información salvo valoración en sentido contrario por parte de la mencionada administración.

7 Modelo de intercambio de la información estructural

Los sujetos a los que se refiere el apartado 2 del presente procedimiento de operación con obligación de envío de información estructural deberán enviar dicha información al OS según el canal de comunicación que éste establezca y a través de las plantillas que habilite para dicho intercambio conforme a lo establecido en la Resolución del 13 de noviembre de 2019 de la CNMC por la que se aprueban las especificaciones para la implementación nacional de la metodología prevista en el Artículo 40.6 del Reglamento (EU) 2017/1485.

La información se archivará en la Base de Datos Estructural del Sistema Eléctrico (BDE).

8 Plazos

La información estructural deberá ser comunicada al OS con una antelación mínima de tres meses a la fecha prevista de puesta en servicio y en los casos de alta o de modificación de diseño o de baja de algún elemento. Cuando la actualización sea consecuencia de pruebas posteriores que hayan verificado algún valor distinto al anterior, o por haberse detectado algún valor erróneo u obsoleto, o por la solicitud de habilitación en aquellos servicios, sistemas o mecanismos que requieran de la información estructural para su participación en los mismos, la comunicación al OS deberá producirse en el menor plazo posible.

El OS pondrá a disposición de cada responsable del suministro de información los datos actualizados de los que dispone, con objeto de que éste pueda comprobar y completar su adecuada correspondencia con los datos reales de las instalaciones y, en su caso, comunicar al OS las modificaciones necesarias.

Anexo I. Contenido de la base de datos estructural del operador del sistema

Notas generales y abreviaturas

- Como norma general, los datos deben expresarse en unidades del sistema internacional, salvo que expresamente se indique algo diferente.
- De los datos de impedancia en p.u. o en % se debe indicar la tensión y la potencia base a la que están referidos.
- Los datos facilitados al OS deberán ser, en su caso, coherentes con los incluidos en los Registros Administrativos Ministeriales correspondientes.

Índice del Anexo I

1	Instalaciones de generación de electricidad	8
1.1	Datos de la instalación de generación de electricidad.....	8
1.2	Datos de cada MGE.....	8
1.3	Datos adicionales, específicos por tecnología.....	9
1.3.1	Instalaciones de generación de electricidad hidráulica	9
1.3.2	Instalaciones de generación de electricidad térmica	11
1.3.3	Instalaciones de generación de electricidad solar térmica	11
1.3.4	Instalaciones de generación de electricidad eólica y fotovoltaica.....	12
1.4	Datos de regulación primaria y de los modos de regulación potencia-frecuencia.....	12
1.4.1	Datos de regulación primaria y de los modos de regulación potencia-frecuencia	12
1.5	Datos para la provisión de control de tensión.....	13
1.6	Datos necesarios para la realización de estudios dinámicos.....	13
1.6.1	Módulo de generación de electricidad síncrono (MGES)	14
1.6.2	Módulo de parque eléctrico (MPE).....	16
1.7	Datos necesarios para los planes de reposición del servicio.....	18
1.7.1	Datos sobre la alimentación de servicios auxiliares (SSAA)	18
1.7.2	Datos sobre la capacidad de arranque autónomo.....	18
1.7.3	Datos sobre la reconexión del MGE a la red.....	19
1.7.4	Otros datos.....	19
1.8	Datos del transformador de conexión a la red.....	19
1.9	Datos de la línea o cable de evacuación.....	20
1.10	Datos de las protecciones	21
1.10.1	Datos de cada MGE	22
2	Instalaciones de demanda	22
2.1	Datos de instalaciones de demanda conectadas de la red de transporte.....	22
2.1.1	Datos necesarios para la realización de estudios estáticos y dinámicos.....	23
2.1.2	Datos del transformador	26
2.1.3	Datos de la línea o cable	27
2.1.4	Datos de las protecciones.....	27
2.2	Datos de las instalaciones de demanda conectadas a la red de distribución	27
2.2.1	Datos necesarios para el modelado del comportamiento estático y dinámico de la instalación de demanda (o carga)	28

3 Equipamientos de almacenamiento	28
4 Instalaciones híbridas	29
5 Instalaciones en corriente continua.....	29
6 Red de transporte	30
6.1 Datos del parque	30
6.2 Datos de la línea y del cable	30
6.3 Datos del transformador	31
6.4 Datos de los elementos de control de potencia activa o reactiva	31
6.5 Datos de las protecciones	32
7 Red observable	33
7.1 Datos del parque	33
7.2 Datos de la línea y del cable	33
7.3 Datos del transformador	33
7.4 Datos de los elementos de control de potencia reactiva	34
7.5 Datos de las protecciones.....	34

1 Instalaciones de generación de electricidad

1.1 Datos de la instalación de generación de electricidad

- Nombre de la instalación.
- Ubicación de la instalación.
- Titular de la instalación.
- Subestación / parque de conexión a la red (Nombre, kV).
- Gestor de la red de distribución, en el caso de conexión a la red de distribución.
- Capacidad máxima (MW) de la instalación.
- Potencia instalada (MW) de la instalación.
- Coordenadas UTM de la instalación (dar un punto de referencia) y, en su caso, de la poligonal del parque o de la huerta.
- Localización geográfica: Planos (detalle mínimo de situación particular E 1:50.000 y de situación general E 1:200.000) y distancias significativas (a líneas y nudos de conexión a la red).
- Diagrama unifilar simplificado con todos los elementos componentes de la instalación no transporte desde el punto de conexión a red hasta el o los módulos de generación de electricidad.
- Número de módulos de generación de electricidad (MGE).
- Número de módulos de generación de electricidad síncronos (MGES).
- Número de módulos de módulos de parque eléctrico (MPE).
- Número de equipamientos de almacenamiento

En el caso de instalaciones de generación asociadas a autoconsumo:

- Modalidad de autoconsumo, sección y subsección (en caso de acogerse a alguna de las modalidades de autoconsumo establecidas en la legislación vigente).
- Indicar modalidad de autoconsumo Individual/Colectivo.

En el caso de generadores dependientes entre sí, como pueden serlo los integrantes de ciclos combinados, se deben aportar también los datos de potencia para las distintas configuraciones posibles de funcionamiento.

1.2 Datos de cada MGE

- Tecnología del MGE, según la definición del Real Decreto 413/2014.
- Nemónico de 8 dígitos o código B3 asignado en la contestación de acceso, en su caso.
- Clave de registro en el RAIPEE (Registro Administrativo de Instalaciones de Producción de Energía Eléctrica).
- Potencia instalada (MW).
- Capacidad máxima (MW).
- Mínimo técnico (MW).
- Capacidad de control de la potencia reactiva.
- Fecha de puesta en servicio.

- Documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos técnicos sujetos a verificación o supervisión según procedimientos de verificación o Normas Técnicas de supervisión que les sea de aplicación de acuerdo con la normativa vigente o por cumplimiento voluntario de algunos de los requisitos que no le sean de aplicación.
- Potencia aparente (MVA).
- Potencia máxima bruta (MW).
- Tensión nominal (kV).
- Tasas estimadas de indisponibilidad programada.

1.3 Datos adicionales, específicos por tecnología

1.3.1 Instalaciones de generación de electricidad hidráulica

1.3.1.1 Datos de embalse

- Nombre del embalse.
- Propiedad.
- Empresa concesionaria del aprovechamiento hidroeléctrico.
- Demarcación hidrográfica.
- Cauce o río.
- Situación: Provincia, término municipal, paraje o predio.
- Capacidad total (V_t : hm^3), entre el lecho de fondo y el nivel máximo admitido en explotación normal.
- Capacidad útil (V_u : hm^3), entre los niveles mínimo y máximo de explotación normal.
- Cota máxima de explotación normal (m).
- Cota mínima de explotación normal (m).
- Uso (Hidroeléctrico, Mixto).
- Restricciones de explotación (detracciones, riegos, etc.).
- Aportación media ($\text{hm}^3/\text{año}$).
- Aportación mensual mínimo del año o estiaje (hm^3/mes).

Datos adicionales para embalses con $V_u \geq 5 \text{ hm}^3$:

- Cota base o de desagüe (m) de fondo.
- Capacidad vaciable (hm^3), entre el nivel más bajo de los orificios de desagüe y el nivel máximo en explotación normal.
- Capacidad en energía eléctrica (MWh) con el desagüe de su capacidad útil, teniendo en cuenta todas las centrales situadas aguas abajo del embalse.
- Serie histórica de aportaciones al embalse: mensual y semanal (m^3).
- Curva cota de embalse en función de volumen (4° grado).

$$h_e(X) = a_0 + a_1 X^1 + a_2 X^2 + a_3 X^3 + a_4 X^4$$

Siendo: a_i los coeficientes del polinomio y X el volumen total de agua en el embalse.

- Fracción en volumen de capacidad de embalse utilizada en detracciones, riegos u otros usos consuntivos y por tanto no utilizable en los embalses del curso aguas abajo.

1.3.1.2 Datos de la instalación de generación de electricidad hidráulica

- Demarcación hidrográfica.
- Cauce o río de ubicación de la instalación.
- Embalse asociado.
- Caudal nominal (m^3/s).
- Salto neto nominal (m).
- Cota de toma en el embalse/azud (m).
- Cámara de carga (sí/no). En caso afirmativo, cota en cámara de carga (m).
- Cota de descarga turbinas (m).
- Rendimiento global (turbina, multiplicador, generador, transformador) (p.u.).
- Pérdidas de carga (% de salto bruto).

Datos adicionales para instalaciones o agrupaciones de instalaciones cuya potencia instalada sea superior a 10 MW o conectadas a la red de transporte:

- Esquema del subsistema hidráulico.
- Canal de conducción/galería de presión (sí/no).
- Chimenea de equilibrio (sí/no).
- Tubería forzada (sí/no).
- En el caso de instalaciones reversibles o de bombeo:
 - Índice de acumulación por bombeo (%), definido como la relación entre la energía eléctrica que puede producirse con el agua acumulada por bombeo y la energía consumida para su elevación.

1.3.1.3 Datos de cada MGE

- Caudal nominal (m^3/s).
- Salto neto nominal (m).

En el caso de MGE reversibles o de bombeo:

- Potencia máxima de consumo en punto de conexión a la red (Capacidad máxima de importación) (MW).
- Potencia máxima de consumo en bornas de máquina (MW).
- Altura efectiva (neta) nominal (m).
- Caudal nominal de bombeo (m^3/s).

Datos adicionales para MGE o agrupaciones de MGE cuya potencia instalada sea superior a 10 MW o conectados a la red de transporte:

- Tipo de turbina.
- Velocidad nominal (rpm).
- Caudal máximo de turbinación (m^3/s).
- Caudal mínimo de turbinación (m^3/s).
- Salto bruto máximo (m).
- Salto bruto mínimo (m).
- Salto neto máximo (m).

- Salto neto mínimo (m).
- Pérdidas (m) en las conducciones en función del caudal ($k \times Q^2$).
- Curvas de colina de rendimiento en función del caudal y del salto neto (alternativa: tablas de potencia para distintos saltos netos y distintos caudales para cada salto neto).
- En el caso de MGE reversibles o de bombeo:
 - Tipo de bomba.
 - Velocidad nominal (rpm).
 - Caudal máximo de bombeo (m^3/s).
 - Caudal mínimo de bombeo (m^3/s).
 - Pérdidas (m) en la aspiración e impulsión en función del caudal ($k \times Q^2$).
 - Curvas de colina de rendimiento en función del caudal bombeado y de la altura efectiva (neta) (alternativa: Tablas de potencia para distintas alturas efectivas (neta) y distintos caudales para cada altura efectiva (neta)).
- Factor de potencia nominal en generación y en bombeo.
- Posibilidad de funcionamiento como compensador síncrono (sí/no).
- Potencia absorbida en funcionamiento como compensador síncrono (MW).

1.3.2 Instalaciones de generación de electricidad térmica

Este apartado se aplica a instalaciones térmicas convencionales y cogeneración. Las instalaciones solares térmicas se tratan en otro apartado.

- Combustibles principal y alternativo.
- Capacidad máxima de almacenamiento de combustibles principales y alternativos (T, m^3).

Datos adicionales para instalaciones o agrupaciones de instalaciones de más de 10 MW de potencia instalada o conectadas a la red de transporte:

- Estructura de consumo de combustible en arranque: porcentaje en términos de energía de cada uno de los combustibles utilizados.
- Fórmula de consumo en arranque: Expresión que permite calcular este consumo en función del tiempo de arranque (el transcurrido desde la última parada).

$$C_t = C_0 \times (1 - e^{-t/\tau})$$

Siendo: C_0 el consumo térmico en el arranque en frío de cada unidad térmica (termias), t el tiempo de arranque y τ una constante de tiempo.

- Eficiencia neta (consumo específico neto) referida a PCI de cada unidad térmica para distintos regímenes de carga (kcal/kWh).
- Factor de potencia nominal.

En el caso de cogeneraciones:

- Véanse también instalaciones de demanda.

1.3.3 Instalaciones de generación de electricidad solar térmica

- Método de almacenamiento energético (vapor, aceite, sales, ...) en el caso de instalaciones con capacidad de almacenamiento.

- Potencia eléctrica neta que puede suministrar el sistema de almacenamiento y energía máxima que puede acumular.
- Método de apoyo mediante combustible complementario (ninguno, gas natural, biomasa, ...).
- Fracción de potencia máxima suministrable con combustible complementario.

1.3.4 Instalaciones de generación de electricidad eólica y fotovoltaica

En el caso de que no les sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631, informará sobre el cumplimiento de los requisitos de respuesta ante huecos de tensión, aportando certificado acreditativo.

En el caso de instalaciones fotovoltaicas:

- Instalación sobre edificación o sobre suelo, y número de ejes de seguimiento solar en este segundo caso.
- Potencia pico instalada de los módulos fotovoltaicos (MW).
- Potencia instalada de los inversores (MW).

1.4 Datos de regulación primaria y de los modos de regulación potencia-frecuencia

1.4.1 Datos de regulación primaria y de los modos de regulación potencia-frecuencia

- Nivel mínimo de regulación (MW) (no puede ser mayor del 20% de la capacidad máxima en un MPE).

1.4.1.1 Datos de regulación primaria y del modo de regulación potencia-frecuencia (MRPF)

En el caso de que deba cumplir los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631 se entenderá que el término 'regulación primaria' en este apartado se refiere al modo de regulación potencia-frecuencia (MRPF).

En el caso de disponer de regulación primaria o regulación de velocidad:

- Insensibilidad del regulador (mHz). No ha de ser superior a 10 mHz.
- Banda muerta voluntaria del regulador (mHz), valor ajustado: Confirmar que el valor ajustado por defecto es cero si el OS no ha especificado un valor diferente.
- Estatismo permanente: Valor ajustado
- En el caso de que le sea de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631, indicar el

rango de potencia activa en relación con la capacidad máxima $\frac{|\Delta P_1|}{P_{\max}}$ del control: valor ajustado (%)

En caso de no disponer de regulación primaria propia, aportar documentación que acredite la prestación del servicio por otro MGE, indicando:

- MGE que presta el servicio.
- Confirmación de insensibilidad no superior a 10 mHz.

- Confirmación de banda muerta voluntaria nula.

1.4.1.2 Datos de los modos de regulación potencia-frecuencia limitados

En el caso de que deba cumplir los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631, deberá aportar la siguiente información:

- Modo de regulación potencia-frecuencia limitado a sobrefrecuencia (MRPFL-O):
 - Umbral a partir del cual se activa el modo: Valor ajustado.
 - Estatismo s_1 : Valor ajustado.
- Modo de regulación potencia-frecuencia limitado a subfrecuencia (MRPFL-U):
 - Umbral a partir del cual se activa el modo: Valor ajustado.
 - Estatismo s_1 : Valor ajustado.

1.5 Datos para la provisión de control de tensión

- Máxima generación de reactiva al mínimo técnico (Mvar) en barras de central (BC), según se define en el P.O. 9.2.
- Máxima absorción de reactiva al mínimo técnico (Mvar) en BC.
- Máxima generación de reactiva a plena carga (Mvar) en BC.
- Máxima absorción de reactiva a plena carga (Mvar) en BC.

Para los MGE bajo el ámbito del P.O. 7.4:

- En el caso de instalaciones de producción que tengan capacidad de funcionar como compensadores síncronos, se indicarán:
 - Requisitos técnicos de funcionamiento.
 - Tiempo requerido para su entrada en funcionamiento.
- Modalidades de participación en el control de tensión disponibles: A, B, C o/y D, según se definen en el P.O. 7.4.
- Perfil P-Q/Pmax de capacidad de potencia reactiva máxima en BC

1.6 Datos necesarios para la realización de estudios dinámicos

En el caso de modelos para la realización de estudios específicos de estabilidad, de transitorios electromagnéticos, de interacción entre controles u otros para garantizar la seguridad de suministro en el sistema, la lista de modelos dinámicos para estos estudios admitidos por el OS está disponible telemáticamente en la web del OS. En el caso de modelos para estudios dinámicos no incluidos en dicha lista, los documentos de las características y condiciones que han de cumplir están también disponibles telemáticamente en la web del OS.

Adicionalmente a los datos y modelos solicitados en los subapartados siguientes, el OS podrá solicitar al titular del MGE información técnica adicional, tal como modelos para el análisis de transitorios electromagnéticos o información adicional propia del fabricante, que deberá ser entregado en el plazo máximo de 2 meses, pudiendo el titular solicitar justificadamente una ampliación del plazo. Estos modelos deben cumplir con las condiciones requeridas al modelado del comportamiento dinámico del MGE disponibles telemáticamente en la web del OS.

Si el titular de la instalación tiene que proceder a una revisión o actualización de la información entregada al OS, se aplicarán los siguientes principios generales al respecto de la información asociada a los estudios dinámicos:

- Si se ha modificado el comportamiento dinámico previamente informado del MGE, se procederá como sigue:
 - Si el cambio de comportamiento requiere de uno o varios modelos nuevos, será necesario entregar la información asociada a los nuevos modelos y los correspondientes parámetros que los alimentan, así como los correspondientes informes de validación de los nuevos modelos tal como se requiere en los apartados siguientes dependiendo de la tecnología en cuestión.
 - Si el cambio de comportamiento sólo requiere modificar parámetros de modelos ya entregados con anterioridad, sólo será necesario entregar los correspondientes parámetros que justifican el cambio de comportamiento, así como los correspondientes informes de validación de los modelos modificados tal como se requiere en los apartados siguientes dependiendo de la tecnología en cuestión.
- Si no ha habido modificaciones en el MGE que modifiquen el comportamiento dinámico, el titular del MGE entregará una declaración responsable comunicando que no ha habido cambios en el MGE que modifiquen su comportamiento dinámico y, en consecuencia, siguen siendo válidos los modelos ya entregados con anterioridad al OS.

En el caso de módulos de generación de electricidad, o agrupaciones, cuya potencia instalada sea superior a 10 MW o conectados a la red de transporte, independientemente de la tecnología, si el MGE dispone de filtros de armónicos aportará la siguiente información:

- Potencia total (Mvar).
- Número de escalones.
- Potencia por cada escalón (Mvar).
- Tipo de control de los escalones en su caso (automático/manual).
- Tipo de interruptor o tecnología de conexión.
- Tipo de filtro de armónicos.
- Valor de resistencias, inductancias y capacitancias.

1.6.1 Módulo de generación de electricidad síncrono (MGES)

En el caso de que le sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631, deberá proporcionar, para cada módulo de generación de electricidad síncrono, la información que caracterice la velocidad de respuesta de los modos de regulación potencia-frecuencia MRPFL-O, MRPFL-U y MRPF proporcionando los parámetros que caracterizan dichas respuestas en la forma que se establece para cada modo en dicho reglamento europeo contemplando, adicionalmente, las consideraciones al efecto a que hubiese lugar de la Norma Técnica de Supervisión correspondiente.

En el caso de módulos de generación de electricidad, o agrupaciones, cuya potencia instalada sea superior a 10 MW o conectados a la red de transporte, se aportará la información que se indica en el resto de este apartado independientemente de la normativa de aplicación:

- Datos del MGES:
 - Reactancias no saturadas síncrona, transitoria y subtransitoria para eje directo y eje transversal en p.u. base máquina (X_d , X_q , X'_d , X'_q , X''_d y X''_q , de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4). En el caso de que el generador síncrono sea de configuración de polos salientes X'_q no se requiere.
 - Constantes de tiempo transitoria y subtransitoria de circuito abierto tanto para eje directo como transversal en [s] (T'_d , T'_{q0} , T''_d y T''_{q0} , de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4). En el caso de que el generador síncrono sea de configuración de polos salientes, T'_{q0} no se requiere.

- o Constante de inercia (H) del conjunto giratorio formado por el generador síncrono, la excitatriz y la turbina, en [s].
- o Reactancia de fuga no saturada en p.u. base máquina (X_l , de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4.).
- o Factores de saturación a tensión 1.0 p.u. (S (1.0)) y a tensión 1.2 p.u. (S (1.2)). Se calcularán según se indica en la figura 1, mediante la curva de saturación en vacío y la recta del entrehierro.
- o Diagrama de capacidad P-Q (límites de funcionamiento del generador) a la tensión asignada U_n , a 1,05 U_n y a 0,95 U_n .

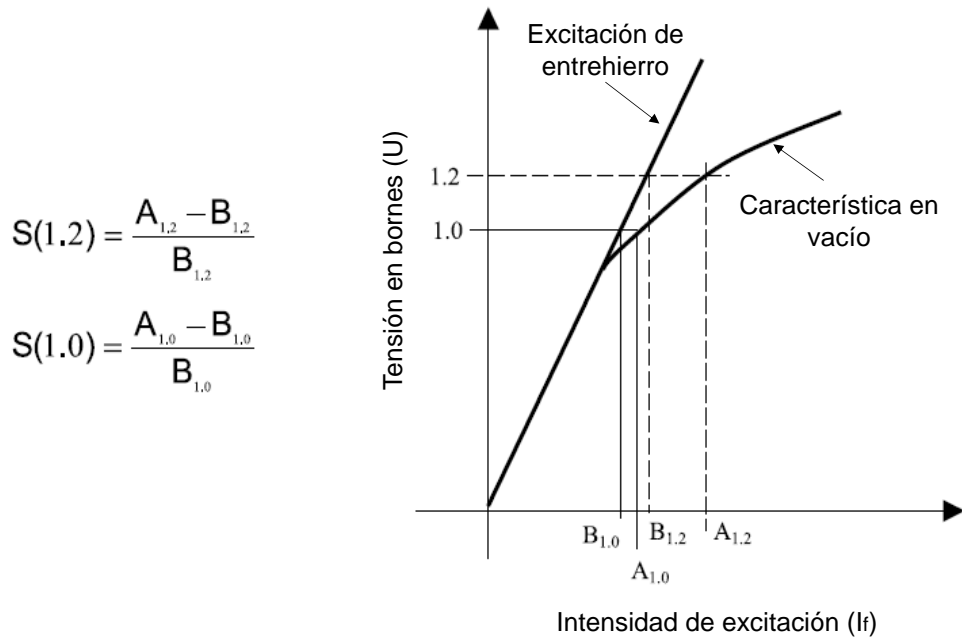


Figura 1. Cálculo de los factores de saturación del generador síncrono

- Datos del modelo del equipo de regulación potencia-frecuencia. En el caso de ciclos combinados de múltiple eje, la información que sigue se enviará por separado para cada turbina de gas y de vapor:
 - o Esquema de bloques del regulador de velocidad-turbina y los valores correspondientes de los parámetros que en los esquemas estén representados. Esta información se aportará de la siguiente forma:
 - o A través de un modelo incluido en la lista de modelos dinámicos admitidos por el OS, y que será proporcionada por el propio OS,
 - o O bien, a través de un modelo no incluido en la lista anterior siempre que cumpla con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo para representar al regulador de velocidad-turbina conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.

- Datos del modelo del equipo de control de tensión. En el caso de ciclos combinados de múltiple eje, la información que sigue se enviará por separado para cada turbina de gas y de vapor:
 - o Esquema de bloques, y los valores correspondientes de los parámetros que en los esquemas estén representados, de los reguladores de tensión-excitatriz y del sistema estabilizador de potencia (PSS), si cuentan con este dispositivo. Esta información se aportará de la siguiente forma:
 - » A través de un modelo incluido en la lista de modelos dinámicos admitidos por el OS, y que será proporcionada por el propio OS,

- » O bien, a través de un modelo no incluido en la lista anterior siempre que cumpla con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo para representar al regulador de tensión-excitatriz y al sistema estabilizador de potencia (PSS), conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.

1.6.2 Módulo de parque eléctrico (MPE)

Datos de cada modelo de cada unidad generadora de electricidad (aerogenerador, inversor, etc.):

- Número de unidades generadoras de electricidad (UGE) del mismo modelo.
- Fabricante y modelo.
- Tecnología: Máquina de inducción o asíncrona de jaula de ardilla, máquina de inducción o asíncrona de deslizamiento variable, máquina de inducción o asíncrona doblemente alimentada, aerogeneradores con conversión total de potencia (full converter), inversores, etc. En caso de otras tecnologías no indicadas, aportar breve descripción.

En el caso de que deba cumplir los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/631, cada módulo de parque eléctrico deberá proporcionar adicionalmente:

- Capacidad de evitar el bloqueo de la electrónica de potencia voluntariamente para facilitarse soportar huecos de tensión o valor mínimo de tensión residual para el que pueden aplicarlo a tensiones inferiores a máxima permitida en la Orden TED 749/2020.
- La información que caracterice la capacidad técnica de soportar sobretensiones transitorias por parte del módulo de parque eléctrico y de sus unidades de generación de electricidad (UGE) constituyentes.
- La información que caracterice la velocidad de respuesta de los modos de regulación potencia-frecuencia MRPFL-O, MRPFL-U y MRPF que le sea de aplicación, proporcionando los parámetros que caracterizan dichas respuestas en la forma que se establece para cada modo en dicho reglamento europeo contemplando, adicionalmente, las consideraciones al efecto a que hubiese lugar de la Norma Técnica de Supervisión correspondiente.
- La información que caracterice la velocidad de respuesta del control de inyección de corriente rápida de falta proporcionando los parámetros que caracteriza dicha respuesta en la forma que se establece en dicho reglamento europeo contemplando, adicionalmente, las consideraciones al efecto a que hubiese lugar de la Norma Técnica de Supervisión correspondiente.
- La información que caracterice la velocidad de respuesta del control de tensión en régimen permanente proporcionando los parámetros que caracterizan dicha respuesta en la forma que se establece en dicho reglamento europeo contemplando, adicionalmente, las consideraciones al efecto a que hubiese lugar de la Norma Técnica de Supervisión correspondiente. Se deberán segregar los parámetros relativos a la respuesta de los inversores de las correspondientes a las compensaciones estáticas o movimiento de tomas de transformadores de evacuación de la producción.

Datos adicionales para cada MPE o agrupaciones cuya potencia instalada sea superior a 10 MW o conectados a la red de transporte independientemente de la normativa de aplicación:

- Potencia instalada y nominal de cada unidad generadora de electricidad (kW).
- Potencia aparente de cada unidad generadora de electricidad (kVA).
- Baterías de condensadores o reactancias (sí/no).
 - Potencia total (Mvar).
 - Número de escalones.
 - Tipo de control de los escalones en su caso (automático/manual).

- Sistemas de compensación o regulación continua (dinámica) basados en electrónica de potencia (FACTS) o compensadores síncronos (sí/no).
 - Tipo (SVC, STATCOM, compensador síncrono, etc.).
 - Compensación total capacitiva en Mvar.
 - Compensación total inductiva en Mvar.
 - En el caso de compensador síncrono:
 - ◆ Constante de inercia (H) del conjunto giratorio formado por el rotor y volante de inercia en su caso en p.u. base máquina [s].
 - ◆ Reactancia no saturada subtransitoria para eje directo en p.u. base máquina (X''_d) de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4).
- Curva de potencia reactiva en función de la potencia activa considerando, en su caso, la compensación de reactiva interna de cada unidad generadora de electricidad.
- Se aportará un modelado del MPE que debe describir su comportamiento dinámico desde el punto de vista del sistema eléctrico al que se conecta, ante cualquier perturbación en el mismo. Adicionalmente, se aportará el modelado dinámico de los equipos de compensación dinámica (FATCS, compensadores síncronos, etc.) si los mismos son de una potencia instalada superior a 10 Mvar. Esta información se aportará de la siguiente forma:
 - A través de modelos incluidos en la lista de modelos dinámicos admitidos por el OS, y que será proporcionada por el propio OS,
 - O bien, a través de modelos no incluidos en la lista anterior siempre que cumplan con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el OS.
- En MPE conectados a la red de transporte, informe con el contenido máximo de distorsión armónica garantizado en el punto de conexión de la red de transporte:
 - Bien a través de una previsión, según se indica en CEI 61000-3-6, del nivel de emisión de los armónicos de tensión e intensidad (magnitud y orden del 2 al 50) y de la tasa de distorsión armónica ocasionados por dicho MPE.
 - Bien realizar medidas en dicho punto de conexión de la red de transporte de los armónicos de tensión e intensidad (magnitud y orden del 2 al 50) y de la tasa de distorsión armónica, en períodos mínimos de una semana según se indica en CEI 61000-4-30.
- En MPE conectados a la red de transporte, el OS podrá solicitar una descripción de la implementación física del control de tensión de régimen permanente establecido mostrando cómo participan las dinámicas fundamentales de las unidades de generación de electricidad (UGE) individuales (inversores en su caso) así como las dinámicas del control en el punto de conexión a la red. En tal caso, se aportarán los correspondientes esquemas de bloques con los valores correspondientes de los parámetros que en el esquema están representados. No obstante, si el titular de MPE prefiere entregar directamente un modelo de este control, el OS lo aceptará siempre que cumpla con las mismas condiciones que las requeridas al modelado del comportamiento dinámico.
- En el caso de MPE del tipo C o D a las que sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 631/2016, se aportará el valor de potencia de cortocircuito mínimo necesario en el nudo de conexión, de forma que, para cualquier valor superior el titular del MPE, garantiza la no aparición de problemas de funcionamiento de los equipos relacionados con acoplamientos oscilatorios ni interacciones entre controles internos. Asimismo, el operador del sistema podrá requerir los estudios o informes para justificar la no aparición de problemas de acoplamientos oscilatorios o interacciones entre controles internos.

1.7 Datos necesarios para los planes de reposición del servicio

Este apartado es de aplicación a módulos de generación de electricidad síncronos (MGES), o agrupaciones, cuya potencia instalada sea superior a 50 MW, o conectados a la red de transporte, o que dispongan de capacidad de arranque autónomo o capacidad de mantenerse estable tras una desconexión de la red exterior con pérdida brusca de la plena carga, alimentando únicamente sus consumos propios (houseload operation)

1.7.1 Datos sobre la alimentación de servicios auxiliares (SSAA)

- Esquema simplificado de alimentación de SSAA. El esquema ha de indicar:
 - La potencia (MVA) del transformador de mayor tamaño necesario para la alimentación de SSAA desde situación de parada de grupo.
 - En caso de existir varios grupos, ¿comparten SSAA?
 - Tensión de alimentación de SSAA.
- Consumo de servicios auxiliares en b.a. para arranque del MGE, potencia activa (MW)
- Consumo de servicios auxiliares en b.a. para arranque del MGE, potencia reactiva (Mvar)

1.7.2 Datos sobre la capacidad de arranque autónomo

En caso afirmativo:

- Medios propios para energizar los servicios auxiliares necesarios para el arranque:
 - Batería.
 - Grupo electrógeno.
 - Otros.
- Diagramas unifilares.
- Mínimo técnico de reposición (MW). Es la potencia activa mínima a la que el generador puede funcionar durante el proceso de reposición del sistema sin que se produzcan problemas de estabilidad o de motorización con otros grupos.
- Tiempo de funcionamiento a mínimo técnico de reposición (min). Es el tiempo que el generador puede encontrarse en situación de mínimo técnico de reposición.
- Escalones de carga máxima admisible (MW). Es el tamaño máximo del escalón de carga admisible para que el grupo sea capaz de mantener la frecuencia dentro de los rangos de funcionamiento establecidos.
- Tiempo de autonomía (horas).
- Tipo de arranque:
 - Por control remoto.
 - Operación local (se indicará la disponibilidad horaria de personal).
- El tiempo mínimo garantizado de funcionamiento continuo a plena carga durante el proceso de reposición (reservas mínimas de energía primaria).
- Posibilidad de realizar un determinado número de arranques consecutivos en un tiempo determinado (en caso de posibles disparos durante el proceso de reposición): número de ciclos de arranque y parada, y duración del ciclo.
- Posibilidad de arranque en cascada de un conjunto de MGE (instalaciones de generación de electricidad hidráulicas).

1.7.3 Datos sobre la reconexión del MGE a la red

- En el caso de instalaciones de generación de electricidad hidráulicas:
 - Tiempo mínimo de arranque desde puesta en marcha hasta acoplamiento.
 - Tiempo mínimo de arranque desde acoplamiento hasta plena carga.
- En el caso de instalaciones de generación de electricidad no hidráulicas:
 - Tiempo mínimo de arranque en frío (desde que se recibe alimentación en los SSAA hasta listo para sincronización).
 - Tiempo mínimo de arranque en caliente (desde que se recibe alimentación en los SSAA hasta listo para sincronización).
 - Tiempo máximo de parada para que el arranque sea en caliente.

1.7.4 Otros datos

- Capacidad de mantenerse estable tras una desconexión de la red exterior con pérdida brusca de la plena carga, alimentando únicamente sus consumos propios (houseload operation). Descripción.
- Capacidad de funcionamiento en isla.
- Dependencia de infraestructuras ajenas de suministro de combustible para el proceso de reposición (salvo instalaciones de generación de electricidad hidráulicas).

1.8 Datos del transformador de conexión a la red

- Empresa o empresas propietarias.
- Tipo de transformador: configuración (trifásico o banco), autotransformador /transformador, circuito magnético (número de columnas).
- Potencia nominal de cada arrollamiento (MVA).
- Tensión nominal de cada arrollamiento (kV).
- Grupo de conexión.
- Régimen de puesta a tierra.
- Pérdidas debidas a la carga entre cada pareja de arrollamientos (kW).
- Tensión de cortocircuito entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Impedancia homopolar entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Tipo de regulación (carga/vacío) y lado en que regula (primario, secundario y/o terciario).
- Número de tomas en cada arrollamiento y extensión de tomas (%).
- Número de la toma principal (correspondiente a la tensión nominal del transformador).
- Número de la toma máxima (la correspondiente a la máxima tensión del regulador).
- Placa de características y/o protocolo de ensayos en vacío.

Esta información debe también suministrarse de los transformadores que formen parte de la red de conexión hasta el nudo de la red de transporte o distribución, ya sean propiedad del titular de la instalación de la generación de electricidad o sea compartida con otras instalaciones, así como del transformador de cada instalación de generación de electricidad.

En su caso, compensación de potencia reactiva de la red de conexión hasta el nudo de la red de transporte o distribución, ya sea propiedad del titular de la instalación de la generación de electricidad o sea compartida con otras instalaciones. Se aportará la información siguiente:

- Compensación estática:
 - Compensación total capacitiva en Mvar.
 - » Número de escalones y potencia reactiva de cada escalón en Mvar.
 - Compensación total inductiva en Mvar.
 - » Número de escalones y potencia reactiva de cada escalón en Mvar.
- Compensación dinámica:
 - Tipo (SVC, STATCOM, Compensador síncrono, etc.).
 - Compensación total capacitiva en Mvar.
 - Compensación total inductiva en Mvar.
 - En el caso de compensador síncrono:
 - ◆ Constante de inercia (H) del conjunto giratorio formado por el rotor y volante de inercia en su caso en p.u. base máquina [s].
 - ◆ Reactancia no saturada subtransitoria para eje directo en p.u. base máquina (X''_d) de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4).

Si el equipamiento de compensación dinámica es potencia instalada superior a 10 Mvar, se aportará, al menos, un modelo que debe describir su comportamiento dinámico desde el punto de vista del sistema eléctrico al que se conecta, ante cualquier perturbación. Esta información se aportará de la siguiente forma:

- A través de un modelo incluido en la lista de modelos dinámicos admitidos por el operador del sistema, y que será proporcionada por el propio operador del sistema,
- O bien, a través de un modelo no incluido en la lista anterior siempre que cumpla con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

1.9 Datos de la línea o cable de evacuación

- Número de circuito y longitud en km.
- Resistencia de secuencia directa (Ω).
- Reactancia de secuencia directa (Ω).
- Susceptancia de secuencia directa (μS).
- Resistencia de secuencia homopolar (Ω).
- Reactancia de secuencia homopolar (Ω).
- Susceptancia de secuencia homopolar (μS).
- Resistencia mutua homopolar (Ω).
- Reactancia mutua homopolar (Ω).
- Capacidad nominal de transporte (MVA) (invierno y verano).

Esta información debe también suministrarse de las líneas o cables de evacuación que formen parte de la red de conexión hasta el nudo de la red de transporte o distribución, ya sean propiedad del titular de la instalación de la generación de electricidad o sea compartida con otras instalaciones.

En su caso, compensación de potencia reactiva de la red de conexión hasta el nudo de la red de transporte o distribución, ya sea propiedad del titular de la instalación de la generación de electricidad o sea compartida con otras instalaciones. Se aportará la información siguiente:

- Compensación estática:
 - Compensación total capacitiva en Mvar.
 - » Número de escalones y potencia reactiva de cada escalón en Mvar.
 - Compensación total inductiva en Mvar.
 - » Número de escalones y potencia reactiva de cada escalón en Mvar.
- Compensación dinámica:
 - Tipo (SVC, STATCOM, Compensador síncrono, etc.).
 - Compensación total capacitiva en Mvar.
 - Compensación total inductiva en Mvar.
 - En el caso de compensador síncrono:
 - ♦ Constante de inercia (H) del conjunto giratorio formado por el rotor y volante de inercia en su caso en p.u. base máquina [s].
 - ♦ Reactancia no saturada subtransitoria para eje directo en p.u. base máquina (X''_d de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4).

Si el equipamiento de compensación dinámica es de potencia instalada superior a 10 Mvar, se aportará, al menos, un modelo que debe describir su comportamiento dinámico desde el punto de vista del sistema eléctrico al que se conecta, ante cualquier perturbación. Esta información se aportará de la siguiente forma:

- A través de un modelo incluido en la lista de modelos dinámicos admitidos por el operador del sistema, y que será proporcionada por el propio operador del sistema,
- O bien, a través de un modelo no incluido en la lista anterior siempre que cumpla con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

En el caso de que la línea o cable de evacuación fuese en corriente continua, el OS podrá solicitar al titular de la instalación información técnica adicional para la realización de estudios en el sistema eléctrico.

1.10 Datos de las protecciones

- Relé de mínima tensión: Indicar fases en que mide y ajustes.
- Relé de sobretensión: Ajustes.
- Protección de mínima frecuencia. Ajustes
- Protección de sobrefrecuencia. Ajustes.
- Dispositivos automáticos de reposición por frecuencia: Confirmar que no existen o que están deshabilitados o indicar su actuación, que ha de ser acorde a lo que se establece en los planes de seguridad.

- Cumplimiento de los Criterios Generales de Protección (recogidos en el procedimiento de operación (P.O.) 11.1) ante perturbaciones internas a la instalación (sí/no). Indicar particularidades, en su caso.
- Esquema unifilar de protección de la instalación hasta el punto de conexión a la red de transporte o de distribución, según aplique, incluidos servicios auxiliares y transformador de arranque, en su caso.

1.10.1 Datos de cada MGE

- Protección de apoyo ante cortocircuitos en la red: indicar tipo(s) de relé(s), criterios y valores de ajuste.
- Estudio de ajustes de protecciones de cada MGE constituyente de la instalación.
- Protección ante pérdida de sincronismo: Indicar tipo de protección, número de deslizamientos para el disparo y si ante éste el MGE queda sobre auxiliares.
- Relé de sobretensión: Ajustes.
- Protección de secuencia inversa y de sobreintensidad de neutro del transformador de MGE: Indicar estado de coordinación de esta protección con el reenganche monofásico y los relés de discordancia de polos de la red.
- Condiciones de sincronismo para acoplamiento. Automatismos existentes y ajustes.
- Relé de mínima tensión: Indicar fases en que mide y ajustes.
- Disparo por sobrevelocidad. Valor de disparo

2 Instalaciones de demanda

Para aquellas instalaciones de demanda que dispongan de módulos de generación de electricidad y a los que el presente documento sea de aplicación, se deberá suministrar información estructural tal como se requiere en los apartados correspondientes a las instalaciones de generación de electricidad.

Los elementos frontera con la red de transporte para la conexión de instalaciones de distribución se tratan, a excepción de lo relativo a datos necesarios para los estudios dinámicos, bajo el epígrafe de red de transporte.

2.1 Datos de instalaciones de demanda conectadas de la red de transporte

- Denominación de la instalación.
- Código Universal de punto de suministro (CUPS), cuando aplique.
- Tipo de carga (servicios auxiliares, consumidor)
- Propietario.
- Dirección de la instalación.
- Fecha de puesta en servicio.
- Subestación y parque de conexión a la red (Nombre, kV).
- Régimen de funcionamiento previsto. Previsión de consumo (MW, Mvar) en el punto de conexión a la red en las situaciones horarias y estacionales significativas, así como energía estimada anual para los años integrados en el horizonte correspondiente a la planificación.

Información adicional para consumidores ferroviarios:

- Características de la energía consumida:

- Potencia media: Previsiones de demanda con situación de red de alimentación íntegra (es decir, sin fallo), con máxima intensidad de tráfico (valor medio).
- Potencia máxima: Previsiones de demanda con situación de red de alimentación íntegra (es decir, sin fallo), con máxima intensidad de tráfico (valor máximo).
- Potencia degradada: Previsiones de demanda con fallo en la red de alimentación íntegra manteniendo el tráfico ferroviario al máximo.
- Información de la energía vertida a la red para la subestación de alimentación a la subestación de tracción, con valores de potencia (MW activa y Mvar reactiva) para situaciones de demanda extrema (punta y valle), así como energía estimada anual (GWh) para los años integrados en el horizonte correspondiente a la planificación:
- Características de la energía vertida durante el proceso de frenado:
 - Potencia media: Previsiones de generación en situación de alimentación íntegra (es decir, sin fallo), con el régimen de tráfico, que supone mayor cantidad de energía vertida a la Red (valor medio).
 - Potencia máxima: Previsiones de generación con situación de red de alimentación íntegra (es decir, sin fallo), con el régimen de tráfico que supone mayor cantidad de energía vertida a la Red (valor máximo).
 - Potencia degradada: Previsiones de generación con fallo en la red de alimentación íntegra y frenado simultáneo de todos los trenes.

En el caso de que deba cumplir los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/1388, deberá aportar la correspondiente documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos técnicos de dicho reglamento.

Los sistemas de compensación de potencia reactiva que existan en la instalación de consumo sean estáticos o de regulación continua basados en electrónica de potencia (FACTS) o compensadores síncronos, aportarán, en el caso de que la potencia total instalada de dichos sistemas sea superior a 10 Mvar, la siguiente información:

- Breve descripción del sistema de compensación.
- Tensión nominal (kV).
- Potencia nominal (Mvar).

2.1.1 Datos necesarios para la realización de estudios estáticos y dinámicos

En el caso de modelos para la realización de estudios específicos de estabilidad, de transitorios electromagnéticos, u otros para garantizar la seguridad de suministro en el sistema, la lista de modelos dinámicos admitidos por el OS está disponible telemáticamente en la web del OS. En el caso de modelos no incluidos en dicha lista, los documentos de las características y condiciones que han de cumplir están también disponibles telemáticamente en la web del OS.

Adicionalmente a los datos y modelos solicitados en los subapartados siguientes, el OS podrá solicitar al titular de la instalación información técnica adicional, tal como modelos para el análisis de transitorios electromagnéticos o información adicional propia del fabricante, que deberá ser entregado en el plazo máximo de 1 mes, pudiendo el titular solicitar justificadamente una ampliación de dicho plazo. Estos modelos deben cumplir con las condiciones requeridas al modelado del comportamiento dinámico de la instalación.

En el caso de modelos para la realización de estudios dinámicos, la lista de modelos dinámicos admitidos por el OS está disponible telemáticamente en la web del OS. En el caso de modelos para estudios dinámicos no incluidos en dicha lista, los documentos de las características y condiciones que han de cumplir están también disponibles telemáticamente en la web del OS.

Si el titular de la instalación tuviese que proceder a una revisión o actualización de la información entregada al OS, se aplicarán los mismos principios generales al respecto de la información asociada a los estudios dinámicos establecidos para instalaciones de generación en el apartado 1.4.

2.1.1.1 Modelado del comportamiento estático y dinámico de la instalación de demanda (o carga)

- Proporción de motores de inducción (% sobre la carga total sin autoconsumo).
- Proporción de la carga conectada a través de electrónica de potencia (% sobre la carga total sin autoconsumo).
- Del resto de la carga se proporcionará información sobre el proceso industrial asociado a dicha carga, o bien se proporcionará la siguiente información:
 - Proporción asimilable a carga de potencia constante (%).
 - Proporción asimilable a carga de impedancia constante (%).
 - Proporción asimilable a carga de intensidad constante (%).

Adicionalmente, se proporcionará la siguiente información relativa a la generación en autoconsumo:

- Potencia instalada (MW).
- Proporción de generación síncrona (% respecto de la potencia instalada en autoconsumo).
- Proporción de generación fotovoltaica (% respecto de la potencia instalada en autoconsumo).
- Proporción de generación eólica doblemente alimentada (% respecto de la potencia instalada en autoconsumo).
- Proporción de generación eólica “full converter” (% respecto de la potencia instalada en autoconsumo).
- Proporción de generación asíncrona (% respecto de la potencia total en autoconsumo).

El operador del sistema podrá requerir registros de datos de medidas de la potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia, con un periodo de muestreo inferior a 50 ms a fin de comparar la respuesta del modelado con registros reales.

Información adicional requerida a los hornos de arco en corriente alterna:

- Tensión de alta (kV).
- Tensión de media (kV).
- Tensión de baja (kV).
- Potencia del horno (MVA).
- Compensación de reactiva: Tipo, potencia nominal (Mvar) y embarrado de conexión.
- Impedancia de cortocircuito y potencia de los transformadores MT-BT.
- Impedancia de la reactancia serie, si la hubiere.
- Impedancia de los cables de baja tensión, del electrodo y cualquiera otra adicional que pueda existir desde el punto de conexión a la red hasta el electrodo.
- $\cos \varphi$ de las impedancias anteriores.

Información adicional requerida a los hornos de arco en corriente continua:

- Tensión de alta (kV).
- Tensión de media (kV).
- Tensión de baja (kV).
- Potencia de rectificación (MW).

- Número de pulsos.
- Compensación de reactiva: Tipo, potencia nominal (Mvar) y embarrado de conexión.
- Impedancia de cortocircuito y potencia de los transformadores MT-BT.
- Impedancia de los cables de baja tensión, del electrodo y cualquiera otra adicional que pueda existir desde el punto de conexión a la red hasta el electrodo.
- $\cos \varphi$ de la impedancia de los cables de baja tensión.
- Filtros de armónicos: Orden de armónico al que está sintonizado cada filtro y potencia unitaria (Mvar).

Información adicional requerida a los trenes de alta velocidad (TAV) y cargas desequilibradas:

- Tensión nominal (kV).
- Potencia nominal (MVA) y fases entre las que carga.
- Características del equipo de compensación de desequilibrio, en caso de existir.

Información adicional requerida a los siguientes elementos para el modelado de su comportamiento:

- a) Motores de inducción de más de 10 MW de potencia nominal pertenecientes a la instalación de consumo.
- b) Sistemas de compensación o regulación continua basados en electrónica de potencia (FACTS) o compensadores síncronos, de más de 10 Mvar de potencia instalada, pertenecientes a la instalación de consumo.
- c) Cargas de comportamiento dinámico especial si el operador del sistema lo considera necesario.

Se aportará, al menos, un modelo que debe describir su comportamiento dinámico desde el punto de vista del sistema eléctrico al que se conecta, ante cualquier perturbación. Esta información se aportará de la siguiente forma:

- A través de un modelo incluido en la lista de modelos dinámicos admitidos por el operador del sistema, y que será proporcionada por el propio operador del sistema,
- O bien, a través de un modelo no incluido en la lista anterior siempre que cumpla con las características y condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

En ambos casos, deberá acompañarse de un informe de validación de la idoneidad del modelo para representar a este tipo de cargas, conforme a las condiciones expuestas en documento al efecto elaborado por el operador del sistema

En el caso de compensador síncrono perteneciente a la instalación de consumo, independientemente de su potencia instalada, se aportará:

- Constante de inercia (H) del conjunto giratorio formado por el rotor y volante de inercia en su caso en p.u. base máquina [s].
- Reactancia no saturada subtransitoria para eje directo en p.u. base máquina (X''_d) de acuerdo con la simbología de la norma UNE-EN 60034-4).

En el caso de que le sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/1388, de 17 de agosto de 2016, y sólo en el caso de necesidad de otros estudios específicos como estabilidad de pequeña señal, transitorios electromagnéticos, interacción de controles u otros que fueran necesarios para garantizar la seguridad de suministro en el sistema, el operador del sistema podrá solicitar información técnica adicional a la requerida en el presente procedimiento. En función de la valoración del operador del sistema, estos estudios podrán llevarse a cabo de manera coordinada con el titular de la instalación.

En el caso de instalaciones de consumo conectadas a la red de transporte que dispongan de filtros de armónicos aportará la siguiente información:

- Potencia total (Mvar).
- Número de escalones.
- Potencia por cada escalón (Mvar).
- Tipo de control de los escalones en su caso (automático/manual).
- Tipo de interruptor o tecnología de conexión.
- Tipo de filtro de armónicos.
- Valor de resistencias, inductancias y capacitancias.

2.1.1.2 Modelado del comportamiento dinámico de los elementos frontera con la red de transporte para la conexión de instalaciones de distribución

En el caso de la instalación de la red de distribución conectada a la red de transporte a las que sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/1388, será necesario que el propietario de dicha red proporcione al operador del sistema, a nivel del punto de conexión a la red de transporte, la siguiente información para el adecuado modelado de la característica estática y dinámica de la red de distribución:

- Las fracciones de demanda de característica residencial, de servicios e industrial que caracteriza la demanda dentro de la red de distribución de influencia correspondiente a la instalación de distribución. Dicha información deberá ser actualizada cuando alguna de las componentes se vea modificada en más del 10% del valor total de la demanda y haya transcurrido al menos un año de la última actualización.
- Las potencias instaladas de la generación de significatividad A y B distinguiendo por tipo y tecnologías síncrona, asíncrona, eólica doblemente alimentada, eólica de conversión total ('full converter'), fotovoltaicas u otras, dentro de la red de distribución de influencia correspondiente a la conexión con la red de transporte, discerniendo a su vez, entre las conectadas en la red de distribución y las conectadas en autoconsumo. Dicha información deberá ser actualizada cuando alguna de las componentes se vea modificada en más del 10% del valor total de la generación y haya transcurrido al menos un año de la última actualización.
- El operador del sistema podrá requerir registros de medidas de la potencia activa, potencia reactiva, tensión y frecuencia, con un periodo de muestreo menor de 50 ms a los efectos de comparar la respuesta del modelado con registros reales.

2.1.2 Datos del transformador

- Transformador de conexión a la red.
- Tipo de transformador: Configuración (trifásico o banco), autotransformador/transformador, circuito magnético (nº de columnas)
- Potencia nominal de cada arrollamiento (MVA).
- Tensión nominal de cada arrollamiento (kV).
- Grupo de conexión
- Régimen de puesta a tierra
- Pérdidas debidas a la carga entre cada pareja de arrollamientos (kW)
- Tensión de cortocircuito entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina)
- Impedancia homopolar entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Tipo de regulación (carga/vacío) y lado en que regula (primario, secundario y/o terciario).
- Número de tomas en cada arrollamiento y extensión de tomas (%).
- Número de la toma principal (correspondiente a la tensión nominal del transformador)

- Número de la toma máxima (la correspondiente a la máxima tensión del regulador).
- Placa de características y/o protocolo de ensayos en vacío.

2.1.3 Datos de la línea o cable

- Número de circuitos y longitud en km.
- Tensión nominal de funcionamiento.
- Resistencia de secuencia directa (Ω).
- Reactancia de secuencia directa (Ω).
- Susceptancia de secuencia directa (μS).
- Resistencia de secuencia homopolar (Ω).
- Reactancia de secuencia homopolar (Ω).
- Susceptancia de secuencia homopolar (μS).
- Capacidad nominal de transporte (MVA) (invierno y verano)

En el caso de que la línea o cable de evacuación fuese en corriente continua, el OS podrá solicitar al titular de la instalación información técnica adicional para la realización de estudios en el sistema eléctrico.

2.1.4 Datos de las protecciones

- Cumplimiento de los Criterios Generales de Protección (recogidos en el procedimiento de operación por el que se establecen los Criterios Generales de Protección) ante perturbaciones internas.
- Esquema unifilar de protección de la instalación hasta el punto de conexión a la red, tramo red – transformador de consumo y ajustes de las mismas.
- Protección de apoyo ante cortocircuitos en la red: Indicar tipo(s) de relé(s), criterios y valores de ajuste.
- Estudio de ajustes de protecciones.
- Dispositivos automáticos de reposición: Indicar si existen y describir su comportamiento, en su caso.

2.2 Datos de las instalaciones de demanda conectadas a la red de distribución

Este apartado es de aplicación a aquellas instalaciones de demanda que se encuentren dentro del ámbito de aplicación del presente procedimiento de operación.

- Denominación de la instalación.
- Código Universal de punto de suministro (CUPS), cuando aplique.
- Tipo de carga (servicios auxiliares, consumidor)
- Propietario.
- Dirección de la instalación.
- Fecha de puesta en servicio.
- Subestación y parque de conexión a la red (Nombre, kV).
- Transformador de conexión a la red.

- Tipo de transformador: Configuración (trifásico o banco), autotransformador/transformador, circuito magnético (nº de columnas)
- Potencia nominal de cada arrollamiento (MVA).
- Tensión nominal de cada arrollamiento (kV).
- Grupo de conexión (con indicación de la conexión del neutro)
- Pérdidas debidas a la carga (kW) entre cada pareja de arrollamientos.
- Tensión de cortocircuito (% en base máquina) entre cada pareja de arrollamientos.
- Régimen de funcionamiento previsto. Previsión de consumo (MW, Mvar) en el punto de conexión a la red en las situaciones horarias y estacionales significativas, así como energía estimada anual para los años integrados en el horizonte correspondiente a la planificación.

2.2.1 Datos necesarios para el modelado del comportamiento estático y dinámico de la instalación de demanda (o carga)

- Proporción de motores de inducción (% sobre la carga total sin autoconsumo).
- Proporción de la carga conectada a través de electrónica de potencia (% sobre la carga total sin autoconsumo).
- Del resto de la carga se proporcionará información sobre el proceso industrial asociado a dicha carga, o bien se proporcionará la siguiente información:
 - Proporción asimilable a carga de potencia constante (%).
 - Proporción asimilable a carga de impedancia constante (%).
 - Proporción asimilable a carga de intensidad constante (%).

3 Equipamientos de almacenamiento

La información aquí requerida aplica tanto a equipamientos de almacenamiento conectados a la red de transporte como a la red de distribución, y tanto se conecte de forma independiente o formando parte de una instalación híbrida. Para instalaciones de generación de electricidad hidráulica reversibles, aplica lo indicado en el apartado correspondiente al generador síncrono hidráulico reversible.

- Tipo de equipamiento para el intercambio de energía con el sistema eléctrico: mediante generador síncrono o mediante convertidor electrónico.
- Toda la información requerida a los módulos de generación de electricidad especificada en el resto de este anexo correspondientes a generadores síncronos o no síncronos (eólica, FV, etc.) según el almacenamiento se conecte a la red mediante un generador síncrono o mediante convertidores electrónicos respectivamente. Adicionalmente, en su caso, se aportará la información correspondiente a la instalación de generación de electricidad que contenga al equipamiento de almacenamiento.
- Tecnología de almacenamiento empleada.
- Potencia instalada de almacenamiento (kW).
- Capacidad máxima utilizable de almacenamiento energético (kWh).
- Capacidad mínima utilizable de almacenamiento energético (kWh).
- En el caso de formar parte de una instalación de generación híbrida: ¿Utiliza el mismo generador o convertidores electrónicos de la instalación de generación para inyectar a la red su energía almacenada? (sí/no).

- En el caso de tener capacidad técnica y legal para absorber de la red:
 - Potencia máxima de absorción (MW) en bornas de máquina.
 - Potencia máxima de absorción (MW) en punto de conexión a la red.
 - Potencia de mínimo técnico de absorción (MW).
 - Nivel mínimo de regulación de absorción (MW) (menor del 20% de la capacidad máxima de importación en MPE y nulo en baterías).
- En el caso de equipamientos de almacenamiento síncronos, deberá proporcionar los ajustes de las protecciones de desconexión temporizadas de sobrefrecuencia y subfrecuencia.
- En el caso de equipamientos de almacenamiento no síncronos los ajustes de frecuencia de las protecciones de limitación de la potencia siguientes:
 - Si dispone de la capacidad técnica y legal para absorber de la red, tiene que proporcionar el ajuste f1 (Hz), por debajo del cual el equipamiento de almacenamiento no podrá estar absorbiendo energía.
 - Ajuste f2 (Hz), por debajo del cual el equipamiento de almacenamiento debería inyectar su capacidad máxima.
 - Ajuste f3 (Hz), por encima del cual el equipamiento de almacenamiento no podrá estar inyectando energía.
 - Si dispone de la capacidad técnica y legal para absorber de la red, el ajuste f4 (Hz), por encima del cual el equipamiento de almacenamiento deberá absorber su capacidad máxima de importación.

En relación con los modelos para la realización de estudios específicos de estabilidad, de transitorios electromagnéticos, de interacción entre controles u otros para garantizar la seguridad de suministro en el sistema, si el operador del sistema lo solicita, el titular de la instalación deberá aportar el modelado específico de comportamiento dinámico para el almacenamiento en las mismas condiciones que se solicita a la generación síncrona o al módulo de parque eléctrico según el almacenamiento se conecte a la red mediante un generador síncrono o mediante convertidores electrónicos respectivamente. En el caso de instalaciones híbridas en los que el almacenamiento utiliza el propio generador o convertidores electrónicos de un módulo de generación de electricidad para inyectar su energía a la red, no se requiere modelo específico para el almacenamiento, no obstante, si el operador del sistema ha solicitado el modelado correspondiente a la instalación de generación, dicho modelado deberá considerar internamente las funcionalidades y dinámicas relativas al almacenamiento que tengan influencia en el ámbito de estudio correspondiente al tipo de modelo.

El operador del sistema podrá requerir información adicional en tanto en cuanto no se desarrolle normativa (o incluso cuando la normativa resulte insuficiente) que contemple el tratamiento específico no solo de las instalaciones de almacenamiento independiente, sino que también aquellas que se encuentre asociadas a una instalación de generación.

4 Instalaciones híbridas

En cuanto a la información a proporcionar al operador del sistema para este tipo de instalaciones se deberá proporcionar, para cada módulo de generación de electricidad constituyente, la información requerida al generador (apartado 1) y por cada equipamiento de almacenamiento (apartado 3) en su caso.

5 Instalaciones en corriente continua

En cuanto a la información a proporcionar al operador del sistema para este tipo de instalaciones se solicita lo dispuesto para los generadores, considerando a estos efectos a cada estación convertidora como un

módulo de parque eléctrico, considerando que este tipo de instalaciones podrán estar tanto generando como consumiendo. Esta información se suministrará independientemente si se conecta a la red de transporte o de distribución.

En función de la tecnología y las características técnicas específicas de los equipos que forman parte de estas instalaciones, el operador del sistema podrá solicitar, al titular de las mismas, información adicional al efecto.

6 Red de transporte

6.1 Datos del parque

- Nombre de la subestación.
- Tensión (kV).
- Configuración.
- Propietario de cada posición.
- Propietario de cada barra.
- Intensidad máxima de cortocircuito admisible de los distintos elementos del parque.
- Poder de corte nominal en cortocircuito de los interruptores.
- Esquemas unifilares de protección y medida.
- Fecha de puesta en servicio o baja (previsión, en su caso).

6.2 Datos de la línea y del cable

- Denominación de la línea.
- Parques extremos de la línea.
- Número de circuito y longitud en km.
- Propietario o conjunto de propietarios y participación en su caso.
- Fecha de puesta en servicio.
- Tensión nominal de funcionamiento.
- Resistencia de secuencia directa (Ω).
- Reactancia de secuencia directa (Ω).
- Susceptancia de secuencia directa (μS).
- Resistencia de secuencia homopolar (Ω).
- Reactancia de secuencia homopolar (Ω).
- Susceptancia de secuencia homopolar (μS).
- Resistencia mutua homopolar (Ω).
- Reactancia mutua homopolar (Ω).
- Capacidad nominal de transporte de la línea (MVA) (invierno y verano).

6.3 Datos del transformador

Los transformadores desfasadores se tratan bajo el epígrafe «Elementos de control de potencia activa o reactiva».

- Nombre de la subestación y parque del nivel de tensión más alto.
- Propietario o conjunto de propietarios.
- Fecha de puesta en servicio.
- Tipo de transformador: configuración (trifásico o banco), autotransformador /transformador, circuito magnético (nº de columnas).
- Potencia nominal de cada arrollamiento (MVA).
- Tensión nominal de cada arrollamiento (kV).
- Grupo de conexión.
- Régimen de puesta a tierra.
- Pérdidas debidas a la carga entre cada pareja de arrollamientos (kW).
- Tensión de cortocircuito entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Impedancia homopolar entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Tipo de regulación (carga/vacío) y lado en que regula (primario, secundario y/o terciario).
- Número de tomas en cada arrollamiento y extensión de tomas (%).
- Número de la toma principal (correspondiente a la tensión nominal del transformador)
- Número de la toma máxima (la correspondiente a la máxima tensión del regulador).
- Placa de características y/o protocolo de ensayos en vacío.
- Para los transformadores de interconexión entre la red de transporte y la red observable a los que sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/1388:
 - Datos necesarios para el modelado del comportamiento dinámico definidos en el epígrafe «Instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte».
 - Documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos técnicos de dicho reglamento.

6.4 Datos de los elementos de control de potencia activa o reactiva

- Nombre de la subestación y parque en que se sitúa.
- Posición afectada
- Tipo (Reactancia o Condensador o Dinámico o Desfasador).
- Número de orden.
- Propietario.
- Fecha de puesta en servicio o baja (previsión, en su caso).
- Tensión nominal (kV).
- Datos adicionales tipos Reactancia y Condensador:

- Potencia nominal (MW, Mvar).
- N° de escalones.
- Rango de reactancia (Ω).
- Distribución de reactancias (Ω).
- Datos adicionales tipo Dinámico:
 - Parámetros necesarios para modelar el elemento en el sistema de control.
- Datos adicionales tipo Desfasador:
 - Intensidad nominal (A)
 - Potencia nominal de paso (MVA)
 - Ángulos extremos de desfase en vacío.
 - Número de tomas.
 - Toma para desfase negativo extremo.
 - Tensión de cortocircuito en tomas neutra y extremas (% en base máquina).
 - Impedancias homopolares a neutro de la estrella equivalente de barras, línea y tierra (Ω /fase).

6.5 Datos de las protecciones

- Cumplimiento de los Criterios Generales de Protección (de acuerdo con el procedimiento de operación por el que se establecen los Criterios Generales de Protección). Indicar particularidades, en su caso.
- Esquema de protección ante cortocircuitos. Tiempo crítico contemplado.
- Estudio de ajustes de protecciones.
- Ficheros de ajustes de protecciones de los equipos de protecciones.
- Esquema unifilar de protección y medida.
- Acopladores de red o teleacopladores: Existencia y ajustes.
- Relés de sincronismo: existencia y ajustes. Desglosar, en caso necesario, entre supervisión del reenganche y del cierre voluntario.
- Relés de mínima tensión: Lógica de disparo e interruptores sobre los que actúan.
- Protección de sobretensión: Existencia y ajustes.
- Dispositivos automáticos de reposición: Indicar si existen y describir su comportamiento, en su caso.
- Reenganche:
 - Posición del reenganchador en condiciones normales de operación (no activo/mono/mono+tri/tri).
 - Extremo que lanza tensión en el reenganche trifásico.
 - Supervisión de sincronismo en el reenganche trifásico (sí/no).
- Teledisparo:
 - Teledisparo ante apertura voluntaria (sí/no).
 - Teledisparo ante apertura de interruptor (sí/no).

7 Red observable

7.1 Datos del parque

- Nombre de la subestación.
- Tensión (kV).
- Configuración. Unifilar de detalle.
- Propietario de cada posición.
- Propietario de cada barra.
- Fecha de puesta en servicio.

7.2 Datos de la línea y del cable

- Denominación de línea.
- Parques extremos de la línea.
- Número de circuito y longitud en km.
- Propietario o conjunto de propietarios.
- Fecha de puesta en tensión.
- Resistencia de secuencia directa (Ω).
- Reactancia de secuencia directa (Ω).
- Susceptancia de secuencia directa (μS).
- Resistencia de secuencia homopolar (Ω).
- Reactancia de secuencia homopolar (Ω).
- Susceptancia de secuencia homopolar (μS).
- Resistencia mutua homopolar (Ω).
- Reactancia mutua homopolar (Ω).
- Capacidad nominal de transporte de la línea (MVA) (verano, invierno).

7.3 Datos del transformador

- Nombre de la subestación y parque del nivel de tensión más alto.
- Propietario o conjunto de propietarios.
- Fecha de puesta en servicio.
- Tipo de transformador: configuración (trifásico o banco), autotransformador /transformador, circuito magnético (nº de columnas).
- Potencia nominal de cada arrollamiento (MVA).
- Tensión nominal de cada arrollamiento (kV).
- Grupo de conexión.

- Régimen de puesta a tierra.
- Pérdidas debidas a la carga entre cada pareja de arrollamientos (kW).
- Tensión de cortocircuito entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Impedancia homopolar entre cada pareja de arrollamientos (% en base máquina).
- Tipo de regulación (carga/vacío) y lado en que regula (primario, secundario y/o terciario).
- Número de tomas en cada arrollamiento y extensión de tomas (%).
- Número de la toma principal (correspondiente a la tensión nominal del transformador)
- Número de la toma máxima (la correspondiente a la máxima tensión del regulador).
- Placa de características y/o protocolo de ensayos en vacío.
- Para los transformadores de interconexión entre la red de transporte y la red observable a los que sean de aplicación los requisitos técnicos del Reglamento (UE) 2016/1388:
 - Datos necesarios para el modelado del comportamiento dinámico definidos en el epígrafe «Instalaciones de demanda conectadas a la red de transporte».
 - Documentación acreditativa del cumplimiento de los requisitos técnicos de dicho reglamento.

7.4 Datos de los elementos de control de potencia reactiva

El presente epígrafe es de aplicación a los elementos directamente conectados a nudos de la red observable.

- Nombre de la subestación y parque en que se sitúa.
- Tipo (Reactancia o Condensador o Estática).
- Número de orden.
- Propietario.
- Fecha de puesta en servicio.
- Tensión nominal (kV).
- Potencia nominal (Mvar).

7.5 Datos de las protecciones

Aplicable a las protecciones de los elementos conectados a las barras de BT de los transformadores de conexión a la red de transporte:

- Cumplimiento de los Criterios Generales de Protección (de acuerdo con el procedimiento de operación por el que se establecen los Criterios Generales de Protección). Indicar particularidades, en su caso.
- Esquema de protección ante cortocircuitos. Tiempo crítico contemplado.
- Protección de apoyo ante cortocircuitos en la red de transporte y en los propios elementos conectados a las barras: indicar tipo(s) de relé(s), criterios y valores de ajuste.
- Esquema unifilar de protección y medida.

red eléctrica
Una empresa de Redeia