

NOTA ACLARATORIA

COSTES DESPROPORCIONADOS TRANSFORMADORES MEDIANOS

Introducción

La sustitución de un transformador en una instalación existente se debe a su avería o a la necesidad de ampliación de potencia.

Las instalaciones existentes, diseñadas y puestas en servicio en cumplimiento de la legislación vigente en el momento de su autorización, pueden presentar dificultades para el uso de transformadores de la 2ª etapa, establecida en el Reglamento (UE) 2019/1783, debido a las limitaciones de espacio y peso con que fueron diseñadas.

El transformador de sustitución puede estar acopiado con anterioridad a la entrada en vigor de la 2ª etapa, en cuyo caso el equipo tendrá un diseño igual o muy similar al del transformador a sustituir y podrá ser utilizado sin necesidad de realizar reformas en la instalación.

Sin embargo, si es necesario adquirir un nuevo transformador para sustitución del existente, el diseño del nuevo equipo que cumpla los requisitos de la 2ª etapa puede hacer que, en algunos casos, no sea viable dicha sustitución porque acarree costes desproporcionados, al tener que realizar modificaciones importantes en su ubicación, o incluso requerir una nueva localización y también para mantener de forma adecuada el servicio en cuanto a las condiciones de calidad, seguridad y de garantía de suministro al realizar dichas modificaciones.

El Reglamento (UE) 2019/1783 reconoce que en determinadas situaciones puede haber limitaciones de espacio y peso que afecten al tamaño y peso máximos del transformador de sustitución que deba utilizarse, lo que justifica una exención reglamentaria. Por ello, permite excepcionalmente la adquisición de transformadores medianos que cumplan con los requisitos de la 1ª etapa en aquellos casos en los que algunos costes, necesarios para la instalación de transformadores de la 2ª etapa, sean superiores al valor neto del ahorro derivado de su instalación.

Objeto

El presente documento trata de contextualizar el concepto de coste desproporcionado para sustitución de transformadores medianos de acuerdo con el texto del Reglamento (UE) 2019/1783. Para ello, a partir del texto del Reglamento, establece los parámetros a tener en cuenta en el cálculo del valor neto del ahorro, identifica los marcadores necesarios para el cálculo del coste desproporcionado y define una metodología para su aplicación.



El Reglamento (UE) 2019/1783 de la Comisión que modifica el Reglamento (UE) nº 548/2014, de 21 de mayo de 2014, por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que respecta a los transformadores de potencia pequeños, medianos y grandes, indica para los transformadores medianos en el ANEXO, apartado 1, punto a.iii:

“A partir de la fecha de aplicación de los requisitos de la 2.ª etapa (1 de julio de 2021), cuando la sustitución de un transformador de potencia mediano por otro igual conlleve costes desproporcionados asociados a su instalación, solo se exigirá, excepcionalmente, que el transformador de sustitución cumpla los requisitos de la 1.ª etapa relativos a la potencia asignada indicada. A este respecto, se considera que los costes de instalación son desproporcionados si los costes de la sustitución íntegra de la subestación que aloja el transformador o de la adquisición o el alquiler de terreno adicional son más elevados que el valor actual neto de las pérdidas de electricidad adicionales evitadas (tarifas, impuestos y gravámenes excluidos) de un transformador de sustitución conforme con la 2.ª etapa a lo largo de su vida útil normalmente prevista. El valor actual neto deberá calcularse sobre la base de valores de pérdida capitalizados, utilizando tasas sociales de descuento ampliamente aceptadas.”

El Reglamento especifica claramente que para dicho cálculo no se considerará el precio en sí del transformador.

El procedimiento de justificación de costes desproporcionados establecido en este documento aplica a la adquisición de transformadores de potencia medianos, definidos en el Artículo 2, punto 3 del Reglamento (UE) Nº548/2014 y modificado por el Reglamento (UE) 2019/1783, como:

“transformador de potencia cada una de cuyas bobinas tiene una potencia asignada inferior o igual a 3150 kVA y una tensión más elevada para los equipos superior a 1,1 kV e inferior o igual a 36 kV”.

Esta nota se revisará a la luz de la experiencia adquirida y de las consultas que sobre la misma se hagan a la Comisión Europea y a otras instituciones.

Cálculo del valor actual neto de las pérdidas

De acuerdo con lo expuesto en el apartado anterior, para el cálculo del valor actual neto de las pérdidas de electricidad adicionales evitadas se aplicará el siguiente procedimiento:

Parámetros a tener en cuenta en cada uno de los transformadores

- Las pérdidas en vacío y en carga de cada transformador, determinadas conforme a las tablas del reglamento (UE) 1783/2019 en función del tipo, potencia y fecha de puesta en mercado.
- El % de carga al que va a trabajar.
- El número de horas que va a estar en carga.



- El número de horas que va a estar en vacío.
- El precio del kWh generado (el que ahorra el transformador de pérdidas reducidas).
- La vida útil estimada del transformador.

Metodología

- 1) Se multiplican las pérdidas asociadas al transformador, en función del régimen de funcionamiento (nº de horas en carga, nº de horas en vacío) obteniendo los kW generados por cada transformador.
- 2) Los kW resultantes en el punto anterior se multiplican por el precio de la energía promedio de mercado de generación para el periodo de cálculo (fuente OMIE, último informe publicado). Y estos a su vez por los años de vida útil estimada para el transformador, obteniendo así la capitalización de pérdidas de cada uno de los transformadores.
- 3) Por último, se tiene que aplicar la tasa de retribución financiera establecida para el periodo de cálculo y tipo de actividad (fuente CNMC)¹,
- 4) El valor actualizado de ahorro de pérdidas calculado es el valor de comparación con el sobrecoste de instalación, sin tener en cuenta el coste del transformador ni otros costes no contemplados en la regulación (véase apartado 4), para evaluar si se trata de un caso de costes desproporcionados.

Plantilla de cálculo

La plantilla Excel que aquí se incluye permite realizar el cálculo descrito introduciendo los datos solicitados en las casillas en blanco.

¹ Este punto se revisará a la luz de la experiencia adquirida en la aplicación de esta nota.



VALOR ACTUAL NETO AHORRO PÉRDIDAS TIER 2 vs TIER 1			
Parámetros de cálculo		Unidad	
Tipo de transformador (seco/sumergido)	-		
Potencia	kVA		
Sector de aplicación	-		
Pérdidas de potencia	W	Pérdidas en vacío P0	Pérdidas en carga Pc
Transformador TIER 1	W		
Transformador TIER 2	W		
Carga de trabajo del transformador	%		
Nº de horas anuales carga de trabajo del transformador ⁽¹⁾	h		
Horas de utilización de la punta	h	0	
Diferencia de pérdidas (en términos de potencia)	W	0	0
Diferencia pérdidas (en términos de energía anual)	MWh/año	0,000	0,000
Precio medio anual del MWh ⁽²⁾	€/MWh		
Valor de las pérdidas anuales	€	0,00	0,00
Total valor de las pérdidas anuales	€	0,00	
Tasa de descuento ⁽³⁾	%		
Vida útil del transformador	años		
Valor actualizado a lo largo de la vida del transformador	€	0,00	
⁽¹⁾ Declaración responsable del uso del transformador.			
⁽²⁾ Fuente del dato: OMIE, último informe publicado.			
⁽³⁾ Fuente del dato: CNMC para el periodo de cálculo y tipo de actividad.			

Costes de instalación en sustituciones por avería o ampliación de potencia

El Reglamento (UE) 2019/1783 identifica los costes de instalación aplicables como (Anexo, apartado 1, punto a.iii):

“... se considera que los costes de instalación son desproporcionados si los costes de la sustitución íntegra de la subestación que aloja el transformador o de la adquisición o el alquiler de terreno adicional son más elevados que el valor actual neto de las pérdidas de electricidad adicionales evitadas

En el caso de averías o de ampliaciones de potencia con necesidad de resolución a corto plazo, como las indicadas en el punto 5.2.2, es muy importante el tiempo de respuesta, la disponibilidad y garantía de servicio. El texto del Reglamento no ahonda en esta casuística. Por



ese motivo, se considera que, para el cálculo de costes desproporcionados se deben tener en cuenta los costes asociados a estos conceptos.

A tal efecto, se considera que, en el caso de una sustitución por avería o ampliación de potencia del transformador donde se requiera una adecuación o reforma sustancial, que suponga la modificación estructural del habitáculo del transformador, puede interpretarse de forma equivalente a una sustitución integral de la subestación.

Se considera adecuación o reforma estructural de la instalación existente (local o nicho del transformador) las operaciones indicadas a continuación.

- i. Instalación de transformador de distribución que requiere la modificación del local para aumentar la volumetría, por el mayor tamaño de los transformadores TIER 2.

Operaciones necesarias para incrementar las dimensiones, tales como:

- Instalación de anillo supletorio perimetral en edificio prefabricado de superficie para incrementar la altura libre interior.
- Rebaje de soportes para incrementar la altura libre en edificio prefabricado subterráneo.
- Instalación de nuevas tapas de paso de maquinaria en edificio subterráneo.
- Trabajos de obra civil para adecuar el local o nicho (desplazamiento de tabiques, incremento de altura, sustitución de losas o plataformas, ...).

- ii. Instalación de transformador de distribución que requiere la modificación de la estructura de soporte del transformador por el mayor peso del transformador TIER 2.

Trabajos de obra civil necesarios para posicionar el nuevo transformador o el nuevo conjunto compacto, tales como:

- Reforma o sustitución de la losa de apoyo del edificio prefabricado de hormigón para ubicar la nueva estructura portante o bastidor.

- iii. Instalación de transformador de distribución que requiere de la modificación del depósito de recogida de aceite, por volumetría insuficiente.

Trabajos de obra civil necesarios para incrementar el volumen del foso para recogida del volumen total de dieléctrico, tales como:

- Ampliación del cubeto existente e impermeabilización de este.
- Instalación de un cubeto metálico adicional.

En caso de no ser posible la ampliación del depósito de recogida del líquido dieléctrico, se considerarán los trabajos necesarios para:



- Instalación de sistema fijo de protección contra incendios.
- iv. Instalación de transformador de distribución que requiere la modificación del cerramiento del local para corregir la ventilación, por el mayor tamaño de los transformadores TIER 2.
- Trabajos de obra civil necesarios para garantizar la correcta ventilación, tales como:
- Ampliación de las rejillas de ventilación.
- v. Instalación de transformador de distribución sobre apoyo que requiere la sustitución de dicho apoyo por tener prestaciones mecánicas o geométricas insuficientes debido al mayor peso y volumen de los transformadores TIER 2.
- vi. Instalación de transformador de generación eólica el exterior de la torre en modelos de aerogenerador donde el transformador averiado se encuentra dentro de la torre.
- El elemento limitante para la utilización de un transformador de etapa Tier2 es la anchura del marco de torre por donde debe pasar el transformador de reemplazo. En algunos casos (dependiendo de la tensión del parque, potencia del transformador y otras variables) esta dimensión no es suficiente para permitir el paso del nuevo transformador que cumple con los requisitos de la etapa Tier2, dando lugar a la instalación de este en el exterior del aerogenerador.
- vii. Instalación de transformador de generación eólica donde se requiere la reforma de las estructuras (bastidores) de la góndola y del habitáculo del transformador en modelos de aerogenerador donde el transformador averiado se encuentra instalado en la góndola.
- En algunos casos dentro de este tipo de instalación (dependiendo del modelo de aerogenerador, la tensión del parque, potencia del transformador y otras variables) el volumen y el peso de un transformador de etapa Tier2 son excesivos para su instalación y sobrepasan los límites de seguridad mecánicos del diseño. Esta situación obliga reforzar el bastidor trasero de la propia góndola incluyendo suplementos en las uniones de las vigas principales, y sustituir las vigas inferiores de soporte del transformador por otro modelo reforzado.
- viii. Instalación de transformador de generación eólica en el exterior de la torre en modelos de aerogenerador donde el transformador averiado se encuentra instalado en la góndola.



- En algunos casos dentro de este tipo de instalación (dependiendo del modelo de aerogenerador, la tensión del parque, potencia del transformador y otras variables) el peso de un transformador de etapa Tier2 son excesivos para su instalación y no se puede absorber (mediante el refuerzo de la estructura) el sobrepeso con un margen de seguridad adecuado; o bien el incremento de volumen del transformador Tier2 inhabilita técnicamente su instalación en el interior del habitáculo. Esta situación obliga a instalar el transformador en el exterior del aerogenerador.

Por lo tanto, de acuerdo con lo expuesto, los costes de instalación a considerar para el cálculo de los costes desproporcionados serán aquellos derivados de:

- La adecuación o reforma sustancial (estructural) del habitáculo del transformador.
- La sustitución del apoyo que soporta el transformador, en casos de centros de transformación de intemperie.
- La adquisición o el alquiler de terreno adicional para la instalación.

Entre los costes a considerar dentro estos conceptos se incluyen, además:

- Gestión de permisos adicionales
- Pérdidas de productividad asociadas a la parada del servicio durante las labores de adecuaciones, reformas y adaptaciones.
- Aumento de las pérdidas técnicas y/o de producción debido a la mayor longitud de los cables de BT.
- Energía de respaldo para mantener el suministro asociada a la reforma de la instalación.

No se considerarán ni el coste del transformador ni los costes de operaciones de adecuación de la instalación que, aun siendo necesarios, no impliquen reforma de la estructura del edificio, del apoyo de soporte o del local.

Cálculo y justificación de costes desproporcionados

CÁLCULO COSTES DESPROPORCIONADOS

De acuerdo con lo expuesto y en virtud de lo que indica el Reglamento, para el cálculo de costes desproporcionados se seguirían los siguientes pasos:

- 1) Se calcula el valor actual neto de las pérdidas de electricidad adicionales evitadas al instalar un transformador de etapa Tier2 respecto a uno de etapa Tier1, de acuerdo con los criterios y procedimiento descrito en el punto 3 de este documento.



- 2) Se identifican las condiciones de instalación afectadas.
- 3) Se calcula el diferencial del coste de la instalación de un transformador de etapa Tier2. Es decir, se identifican y valoran los incrementos de costes derivados de las operaciones descritas en el apartado 4, que sean necesarias para la instalación de un transformador de etapa Tier2 respecto a uno de etapa Tier1.
- 4) Se compara valor actual neto del ahorro de las pérdidas capitalizadas con el diferencial del coste de las operaciones consideradas.

Si el diferencial del coste de instalación para la sustitución de un transformador mediano de etapa Tier2 es superior al valor actual neto del ahorro en pérdidas adicionales evitadas se determina que se trata de un coste desproporcionado, permitiéndose la adquisición de un transformador mediano de etapa Tier1.

PROCEDIMIENTO DE JUSTIFICACIÓN COSTES DESPROPORCIONADOS. -

En relación con el procedimiento para la justificación de costes desproporcionados el Reglamento indica (ANEXO, apartado 1, punto a.iii):

“...En este caso, el fabricante, el importador o su representante autorizado deberán incluir en la documentación técnica del transformador de sustitución la siguiente información:

- *Dirección y datos de contacto de quien ha encargado el transformador de sustitución.*
- *La estación en la que va a instalarse el transformador de sustitución. Esta deberá estar inequívocamente identificada, bien por un lugar concreto, bien por un tipo de instalación específico (por ejemplo, de tipo estación o cabina).*
- *La justificación técnica o económica del coste desproporcionado que supone instalar un transformador que solo es conforme con la 1.ª etapa, en lugar de uno conforme con la 2.ª etapa. Si los transformadores se han encargado a través de un proceso de licitación, deberá facilitarse toda la información necesaria en relación con el análisis de las ofertas y la decisión de adjudicación.*

En los casos anteriores, el fabricante, el importador o su representante autorizado deberán remitir la correspondiente notificación a las autoridades nacionales de vigilancia del mercado competentes.”

RESPONSABILIDADES

La responsabilidad de que el transformador mediano de sustitución cumpla con los requisitos de pérdidas que establece el Reglamento recae en el fabricante, importador o su representante autorizado. Son ellos quienes deberán notificar y trasladar ante el organismo



oficial de Vigilancia del Mercado, en base a la información que el titular/comprador les facilite, que se trata de un caso de coste desproporcionado.

JUSTIFICACION

Procedimiento de justificación en caso de sustitución programada

El procedimiento de justificación de costes desproporcionados incluirá los siguientes pasos:

- 1) El titular/comprador facilitará al fabricante, importador o su representante autorizado la siguiente información:
 - Datos de la instalación, para una identificación inequívoca del transformador de sustitución, incluidos entre otros:

Tipo de transformador	Datos de la instalación
Transformador de distribución compañía eléctrica	<ul style="list-style-type: none">▪ Tipo de instalación y ubicación del transformador▪ Matricula CT
Transformador de aerogenerador	<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre y ubicación del parque eólico▪ Nº de maquina
Transformador de potencia y distribución para uso industrial o particular.	<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre, tipo y ubicación de la instalación.

- Cálculo del coste desproporcionado de acuerdo con lo indicado en el punto 5.1 de este documento.

Si el encargo del transformador se ha llevado a cabo a través de un proceso de licitación, declaración responsable del titular/comprador sobre el análisis de ofertas y adjudicación realizada, en la que se indique que ninguno de los transformadores tier2 ofertados es viable sin incurrir en costes desproporcionados. Si el encargo del transformador se ha llevado a cabo por compra directa, dicha declaración incluirá el análisis de las opciones disponibles en el mercado para dicha compra directa, en la que se indique que no están disponibles en el mercado transformadores Tier 2 y por tanto su compra no es viable sin incurrir en costes desproporcionados”.

- 2) El fabricante, importador o su representante autorizado emitirá de forma oficial ante los organismos competentes los datos del titular/comprador y la información aportada por este.



Procedimiento de justificación en caso de sustitución no programada con un transformador de stock

El procedimiento de justificación se realizará en dos etapas en aquellos casos en los que los transformadores de sustitución sean adquiridos por parte del titular/comprador para acopio de existencias (stocks) en previsión de los siguientes tipos de actuaciones:

- a. Avería o sustitución no prevista
- b. Ampliaciones de potencia por petición de cliente (sometidas a plazos fijados por la legislación vigente)
- c. Ampliaciones de potencia no programadas necesarias para mantener la continuidad del servicio.

Las dos etapas se definen en función de la información disponible por parte del titular/comprador hacia el fabricante, importador o su representante autorizado en cada momento.

1ª Etapa del proceso de justificación

Para la adquisición y puesta en mercado del transformador de sustitución el titular/comprador facilitará al fabricante, importador o su representante legal la siguiente información:

- Declaración responsable del titular/comprador, donde manifieste que:
 - o Se trata de una adquisición para acopio de existencias (stocks), especificando el caso de aplicación: a, b, o c.
 - o Inicialmente desconoce el lugar de instalación del transformador de sustitución, pero se compromete a informar del mismo cuando la sustitución se haga efectiva.
 - o El transformador adquirido será utilizado en una sustitución donde se cumplen los requisitos exigidos por el Reglamento para la aplicación de la excepción por costes desproporcionados.
 - o Si el encargo del transformador se ha llevado a cabo a través de un proceso de licitación, incluirá declaración sobre el análisis de ofertas y adjudicación realizada, en la que se indique que ninguno de los transformadores tier2 ofertados es viable sin incurrir en costes desproporcionados.

2ª Etapa del proceso de justificación

- 1) Tras la instalación del transformador, conocidos los datos de la instalación donde se realiza la sustitución, el titular/comprador facilitará al fabricante, importador o su representante autorizado la siguiente información:



- Datos de la instalación, para una identificación inequívoca del transformador de sustitución, incluidos entre otros:

Tipo de transformador	Datos de la instalación
Transformador de distribución compañía eléctrica	<ul style="list-style-type: none">▪ Tipo de instalación y ubicación del transformador.▪ Matricula CT▪ Nº de serie del transformador
Transformador de aerogenerador	<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre y ubicación del parque eólico▪ Nº de maquina▪ Nº de serie del transformador
Transformador de potencia y distribución para uso industrial o particular.	<ul style="list-style-type: none">▪ Nombre y ubicación de la instalación.▪ Nº de serie del transformador

- Cálculo del coste desproporcionado de acuerdo con lo indicado en el punto 5.1 de este documento.
- 2) El fabricante, importador o su representante autorizado emitirá de forma oficial ante los organismos competentes los datos del titular/comprador y la documentación aportada por este durante la 1ª etapa y 2ª etapa del proceso.