



ANEXO

NORMA OPERATIVA No. 34

**“COMPENSACIÓN POR UBICACIÓN A UNIDADES GENERADORAS
TERMOELÉCTRICAS A GAS NATURAL”**

1. OBJETIVO

Establecer el alcance, procedimiento de cálculo y procedimiento de remuneración de la compensación económica a realizar, por efecto de la ubicación del sitio de instalación de las unidades de generación termoeléctrica a gas natural.

2. BASE LEGAL

- Ley N° 1604 de 21 de diciembre de 1994, de Electricidad,
- Reglamento de Operación del Mercado Eléctrico (ROME) aprobado mediante Decreto Supremo N° 26093 de 2 de marzo de 2001 y modificado mediante Decreto Supremo N° 29549 de 8 de mayo de 2008,
- Decreto Supremo N° 29624 que aprueba el Reglamento de Funciones y Organización del Comité Nacional de Despacho de Carga (CNDC),
- Decreto Supremo N° 0071 que dispone la creación de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), y
- Decreto Supremo N° 1301 de 25 de julio de 2012.

3. DEFINICIONES

Precio Básico de Potencia de Punta. Es igual al Costo Marginal de Potencia de Punta.

Potencia Firme Es la Potencia Firme Inicial de una unidad generadora referida a su punto de vinculación con el STI. Se calcula a partir de la Potencia Firme Inicial y las pérdidas que existen entre la unidad generadora y su nodo de vinculación al STI.

Compensación por Ubicación. Es la compensación económica por la pérdida de potencia por efecto de la altura y temperatura, entre el nodo marginal de potencia y el sitio donde se ubica la unidad generadora termoeléctrica a gas natural.

Demanda Máxima Anual. Es la demanda máxima de potencia que se registra en el Sistema de Medición Comercial, en el período noviembre a octubre del año siguiente.

4. ALCANCE DE LA COMPENSACIÓN POR UBICACIÓN.

En la expansión del sistema eléctrico participan las turbinas a gas natural, cuya capacidad efectiva se ve afectada por efectos de la altura sobre el nivel del mar y la variación de la temperatura; es decir, a mayor altura y temperatura la capacidad es menor.



En este sentido, para establecer la capacidad efectiva es necesario utilizar factores de corrección, que relacionan las condiciones ISO con las condiciones del sitio en función de la altura y la temperatura presentes en el sitio de ubicación. Por tanto se ha visto la necesidad de efectuar una compensación económica por efecto de la ubicación del sitio de instalación de las unidades de generación termoeléctrica a gas natural.

Esta compensación es aplicable a aquellas unidades de generación térmica a gas natural correspondientes a proyectos identificados dentro del Plan Óptimo de Expansión del Sistema Interconectado Nacional vigente; es decir, que sean técnica y económicamente convenientes para el SIN. Adicionalmente estas unidades deben contar con la aprobación mediante Resolución de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad (AE), la cual se otorgará a requerimiento justificado de la Empresa Eléctrica solicitante; de ser necesario, la AE requerirá la opinión técnica – económica al CNDC con relación al proyecto.

La unidad generadora sujeta a compensación por ubicación que sea aprobada por la AE, debe formar parte del parque generador de Potencia Firme o Reserva Fría, ingresará en operación comercial y será requerida por el despacho de carga en condiciones similares a cualquier otra unidad que forma parte del parque de generación del MEM.

De igual manera, el cálculo de la Potencia Firme de esta unidad se realizará en estricta aplicación a lo establecido en la Norma Operativa N° 2 "Determinación de la Potencia Firme" tomando en cuenta a la unidad generadora en cuestión con su potencia efectiva para las condiciones de altura y temperatura en el sitio de su instalación.

5. PROCEDIMIENTO PARA EL CÁLCULO DE LA COMPENSACIÓN POR UBICACIÓN.

El procedimiento de cálculo para la compensación económica por ubicación de las nuevas unidades generadoras, se realizará considerando la pérdida de potencia de las unidades generadoras a gas natural, por efecto de la temperatura y la altitud en el sitio donde se encuentran instaladas, en función al siguiente procedimiento:

- i. Se determinan los factores de corrección por temperatura y por altura con respecto a las condiciones ISO, los cuales consideran el rendimiento termodinámico en el sitio (15 °C a nivel del mar).

a) Factor de corrección por temperatura:

Se determina el factor de corrección por temperatura, de acuerdo con la siguiente relación matemática:

$$FCT = 1,0999 - 6,59 * 10^{-3} * T - 8 * 10^{-6} * T^2 + 2,52 * 10^{-7} * T^3$$



Donde T es la temperatura máxima probable del sitio de instalación de la unidad de generación expresada en grados centígrados.

b) Factor de corrección por altura sobre el nivel del mar:

Se determina el factor de corrección por altura sobre el nivel del mar, de acuerdo con la siguiente relación matemática:

$$FCA = 0,99805 - 1,126 * 10^{-4} * H + 4,62 * 10^{-10} * H^2 + 1,13 * 10^{-12} * H^3$$

Donde H es la altura sobre el nivel del mar del sitio de instalación de la unidad de generación, expresada en metros.

A partir de las fórmulas anteriores, se determinan los factores de corrección por temperatura (FCTi) y altura (FCAi), para las temperaturas máximas probables en los distintos sitios del SIN que cuenten con generación termoeléctrica a gas natural cuya instalación haya sido aprobada por la AE.

- ii. Se determina el factor de corrección combinado (FCC), a partir del producto del factor de corrección por temperatura para la temperatura máxima probable y el factor de corrección por altura sobre el nivel del mar de cada instalación.
- iii. Se identifica el nodo donde se ubica el costo marginal de potencia según la Norma Operativa N° 19.
- iv. Se determina el factor de corrección por ubicación empleando la siguiente expresión:

$$FCUi = \frac{FCCm}{FCCi}$$

Donde:

FCUi = Factor de Corrección por Ubicación en el nodo i

FCCi = Factor de Corrección Combinado en el nodo i

FCCm = Factor de Corrección Combinado en el nodo de la unidad marginal

Si el valor es menor a uno, no se efectúa la compensación por ubicación; por lo tanto, se descarta ese nodo.

- v. El precio básico equivalente en el sitio de ubicación de la unidad generadora (PCUi), es el producto del Factor de Compensación por Ubicación en el nodo i (FCUi) y el precio básico de la potencia; por tanto, el precio de la potencia a ser compensada por ubicación ($\Delta PCUi$) corresponde a la diferencia entre el precio básico de la potencia equivalente (PCUi) y el precio básico de la potencia en el nodo marginal (PBP); se calcula con la siguiente expresión:

$$\Delta PCUi = (FCUi - 1) * PBP$$



Donde:

ΔPCU_i = Precio de compensación por ubicación en el nodo i (US\$/kW-mes).

PBP = Precio Básico de Potencia (US\$/kW-mes).

6. PERIODICIDAD DEL CÁLCULO DE LA COMPENSACIÓN POR UBICACIÓN

6.1 Cálculo Preliminar

Coincidente con el cálculo de la potencia firme, se determinará el monto de remuneración por efecto de la compensación por ubicación; es decir, se realizará cada seis meses, para cada uno de los estados en los que se calcule la Potencia Firme.

En el mes de octubre de cada año se realizará el cálculo para el siguiente período noviembre a abril del siguiente año.

En el mes de abril de cada año se realizará el cálculo para el siguiente período mayo - octubre.

El monto de remuneración determinado se distribuirá entre todos los consumidores en proporción a su potencia de punta prevista y será considerado en las Transacciones Económicas mensuales que se efectúan entre Agentes del MEM.

6.2 Reliquidación

Una vez transcurrido el Período de Punta Anual, en el mes de noviembre de cada año se recalcularán las compensaciones por ubicación de cada período semestral anterior, sobre la base de la demanda máxima anual registrada en cada nodo y la Potencia Firme recalculada.

El monto de remuneración determinado se distribuirá entre todos los consumidores en proporción a su potencia de punta y será considerado en el ajuste de créditos y débitos que se efectúa entre Agentes del MEM a efecto de la reliquidación por potencia de punta.

7. VIGENCIA

La presente Norma Operativa entrará en vigencia una vez aprobada por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad.

8. MODIFICACIONES

Cualquier modificación a la presente Norma Operativa será propuesta por el CNDC, para su posterior aprobación por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Electricidad de acuerdo a procedimientos vigentes.