

METODOLOGÍA TRANSITORIA PARA LA DEFINICIÓN DE COSTOS VARIABLES Y COSTOS DE ARRANQUE Y PARADA

(MCV.1) Objeto y Generalidades

(MCV.1.1) Definir métodos y reglas simples, de conocimiento y aplicación general, que permitan definir los costos de arranque, costos de parada y costos variables de las unidades de generación térmica.

(MCV.1.2) Los costos variables deben ser, por definición, los costos que cambian en proporción a la energía producida. Dado que el Mercado Ocasional de Energía es un mercado de costos, y no de ofertas, el valor declarado debe estar basado en gastos incurridos aprobados o costos variables esperados, de fácil comprobación o demostración.

(MCV.1.3) En este documento se hace referencia a algunas de las cuentas contables establecidas en el Sistema de Clasificación Uniforme de Cuentas para Empresas Eléctricas de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica, Gas y Teléfonos – 1971, basado en el "Uniform System of Accounts" de la "Federal Energy Regulatory Commission" (FERC), y Normas Internacionales de Contabilidad (NIC), a fin de definir los rubros que se deberán utilizar para la determinación de cada costo variable y a los cuales se hacen referencia en éste documento. De no presentarse las cuentas basadas en estos criterios, esto será considerado como incumplimiento y presentado a la ASEP.

(MCV.1.4) El CND verificará los valores declarados por cada Generador a través del Informe Anual de Costos Variables debidamente respaldado por una empresa auditora reconocida, a fin de verificar la correcta aplicación de la metodología aquí descrita. Cuando se observen inconsistencias en los valores declarados, el CND informará a la ASEP del incumplimiento y solicitará a los Agentes la realización de auditorías adicionales, cuyos costos serán cubiertos por el generador térmico.

(MCV.2) Consumo Específico de Unidades

(MCV.2.1) Todos los Generadores Térmicos deberán desarrollar curvas de consumo específico donde se grafique el consumo total de combustible vs. la potencia neta entregada (MW) por cada unidad incluyendo sus configuraciones o, como Grupo Generador Conjunto para unidades de igual tecnología, medida y/o calculada al punto de entrega de la energía y/o potencia. De ser necesario, este procedimiento debe permitir diferenciar una unidad de otra cuando corresponda.

(MCV.2.2) Estas curvas de consumo específico estarán basadas en la información de diseño de la unidad, o la obtenida de pruebas de aceptación, o de datos técnicos de una unidad comparable, modificada por resultados de pruebas que se hayan hecho a la unidad.

$$\text{Consumo Específico} \left[\frac{\text{Unidad de Combustible}}{\text{MWh}} \right] = \frac{\text{Regimen Térmico Neto}}{\text{Poder Calorífico}}$$

$$\left[\frac{\text{Unidad de Combustible}}{\text{MWh}} \right] = \left(\frac{\frac{\text{BTU}}{\text{KWh}}}{\text{Unidad de Combustible}} \right) * 1000$$

- (MCV.2.2.1) Para el levantamiento de las curvas de consumo específico el Generador Térmico debe suministrar al CND previamente el Protocolo de Prueba.
- (MCV.2.2.2) Para ser validado el Protocolo de Prueba, éste debe estar respaldado por normas internacionales vigentes que indique los criterios para la realización de las pruebas de consumo específico. Dichas normas deben ser facilitadas al CND a cuenta del Generador Térmico proponente.
- (MCV.2.3) Estas curvas se usarán como base para definir el consumo incremental y el factor de desempeño. Las curvas de consumos incrementales, serán definidas como la primera derivada de la curva de consumo específico. Dichas curvas de consumo específico se determinarán mediante métodos matemáticos que representen de mejor forma la realidad, considerando el menor error estadístico y su factibilidad/aplicabilidad en las herramientas computacionales utilizadas para la optimización. Esta curva debe ser construida en conjunto CND y el Generador Térmico.
- (MCV.2.4) Para las unidades de vapor, la data para las curvas de consumo específico deberán incluir puntos de carga cero, carga mínima y máxima, y por lo menos dos puntos de carga intermedios adicionales.
- (MCV.2.5) Para las unidades de combustión interna, turbinas de gas y ciclo combinado, la data deberá incluir puntos de carga cero, carga mínima, carga base y generación máxima de emergencia. Puntos adicionales serán aceptados según la posibilidad del Agente.
- (MCV.2.6) El Generador Térmico deberá contar con el poder calorífico del combustible que fue utilizado durante las pruebas mediante el análisis efectuado por un laboratorio calificado y reconocido en Panamá. Los Agentes deben presentar información que sustente que el laboratorio escogido cumple con los requerimientos establecidos en el presente artículo.
- (MCV.3) **Costo de Combustible y Asociados**
- (MCV.3.1) El Costo de Combustible y Asociados se define como el costo de adquisición del Combustible más los Costos Asociados de transporte, manejo y tratamiento del mismo, expresado en valores unitarios, excluyendo el combustible utilizado en el arranque de la(s) unidad(es).
- (MCV.3.2) El precio del combustible declarado por cada Generador Térmico, con capacidad de mantener inventario, será determinado con base al método de Primeras Entradas

Primeras Salidas (PEPS) o el Costo Promedio Ponderado, de acuerdo a lo establecido en el párrafo 25 de la Norma NIC-02, de tal forma que refleje como el combustible es realmente comprado o programado para comprar.

(MCV.3.3) Cada Generador Térmico seleccionará una de las dos opciones definidas en el MCV.3.2 para el cálculo del precio del combustible consumido para la generación eléctrica y lo someterá para la aprobación del CND con un año de anticipación, la cual deberá incluir documentación que respalde el cambio al otro método. Su aplicación requerirá la previa aprobación formal del CND.

(MCV.3.4) Los Costos Asociados al combustible contendrán los precios de transporte, fletes, seguros, aditivos y todo los costos asociados con la compra y suministro del combustible en planta. La definición de estos Costos Asociados es la siguiente:

(MCV.3.4.1) Para Plantas de Vapor: El monto en la Cuenta 501 (Combustibles) menos los gastos de combustible de la Cuenta 151 (Inventario de Aceite Combustible) que fueron cargados a la Cuenta 501 (Combustibles), todo dividido por la cantidad del combustible que fue transferido de la Cuenta 151 (Inventario de Aceite Combustible) a la 501 (Combustibles).

(MCV.3.4.2) Para Turbinas de Gas, Ciclo Combinado y Combustión Interna: El monto en la Cuenta 547 (Combustibles) menos los gastos de combustible de la Cuenta 151 (Inventario de Aceite Combustible) que fueron cargados a la Cuenta 547 (Combustibles), todo dividido por la cantidad del combustible que fue transferido de la Cuenta 151 (Inventario de Aceite Combustible) a 547 (Combustibles).

(MCV.3.5) Cada Generador Térmico deberá someter al CND el Costo de Combustible de acuerdo al método aprobado y ajustándose a los tiempos indicados en la Metodología MPS.

(MCV.3.6) Cuando se requiera y ante pedido del CND, cada Generador Térmico documentará el Costo de Combustible declarado para el periodo que le sea solicitado. Como mínimo, se presentará dentro del Informe Anual de Costos Variables, el auditor de la fórmula de combustible utilizada en la declaración de costo variable semanal.

(MCV.4) **Factor de Costo Variable de Operación y Mantenimiento**

(MCV.4.1) Corresponde al costo de operación y mantenimiento asociado a la producción de energía de la unidad generadora, debidamente justificado por el Generador y aprobado por el CND. Este costo no podrá ser modificado en un periodo de un año.

(MCV.4.2) La definición de estos Factores de Costos Variables de Operación y Mantenimiento es la siguiente:

(MCV.4.2.1) Para Plantas de Vapor y Ciclo Combinado se determinará de la siguiente manera:

fol.

Costos Variables O&M= [Gasto cuenta 508 + Gastos ctas. (512+513+514) + Cta. 555] /MWh

Costos Variables de Operación y Mantenimiento incluidos en la Cuenta 508, los cuales son:

- Lubricantes y aceites de sistemas de control.
- Suministro de agua de alimentación.
- Sustancias químicas.
- Manejo de Cenizas.
- Gases de enfriamiento del generador eléctrico.
- Agua cruda para tratamiento y repuesto al ciclo.
- Suministros para purificación de agua de enfriamiento.
- Escobillas o carbones del sistema de excitación.
- Materiales y consumibles para la operación.

Menos los gastos incluidos en esta cuenta relacionados a costos de arranque y parada.

Los gastos de las Cuentas 512, 513 y 514 que incluyen los gastos por mano de obra adicional, materiales y refacciones originados por un Mantenimiento, efectuado al equipo primario como Generador de Vapor, Turbina de Vapor, Generador Eléctrico, Pulverizadores de Carbón, Auxiliares de planta, Sistema de reducción de emisiones y Recuperador de Calor de acuerdo a:

- La tecnología y a las recomendaciones y requerimientos del fabricante y;
- Experiencia operativa del Generador Térmico y/o las mejores prácticas de la industria, lo que deberá ser sustentado ante el CND y aprobado por este último.

Menos los costos incluidos en estas cuentas relacionados a costos de arranque y parada.

Los gastos de la Cuenta 555 en donde se registran los costos de energía adquirida en los puntos o nodos de interconexión, excepto cuando la unidad se encuentra fuera de servicio (por ejemplo para alimentación de auxiliares).

Los siguientes gastos deben presentarse de forma diferenciada, pero no serán considerandos en el O&M los conceptos de gastos erogados por:

- a) Reemplazo y/o mantenimientos correctivos asociados a daños en equipamientos principales (compresor, generador, turbina y cualquier otro equipo motriz o transformador).

- b) Reemplazo y/o mantenimientos correctivos asociados a daños en equipamientos auxiliares (motores, bombas, compresores, etc.)

(MCV.4.2.2) Para Turbinas de Gas y Unidades de Combustión Interna, se determinará de la siguiente manera:

$$\text{Costos Variables de O\&M} = \frac{[\text{Gastos Cts (550.1+553+555)}]}{\text{MWh}}$$

Costos Variables de Operación y Mantenimiento incluidos en la cuenta 550.1, los cuales son:

- Lubricantes y aceites de sistemas de control
- Combustible para calentamiento
- Sustancias químicas
- Aditivos para combustible
- Agua de enfriamiento para motor y generador
- Escobillas o carbones del sistema de excitación, motor y generador eléctrico
- Materiales y consumibles para la operación

Menos los costos incluidos en esta cuenta relacionados a costos de arranque y parada.

Los gastos de la Cuenta 553 que incluye los gastos por mano de obra adicional, materiales y refacciones originados por Mantenimiento al equipo primario como Turbina, Compresor, Motor de Arranque, Motor de Combustión Interna, Generador Eléctrico mencionado en las cuentas 343, 344 y 345 de acuerdo a:

- La tecnología y a las recomendaciones y requerimientos del fabricante y;
- Las mejores prácticas de la industria, las cuales deberán ser sustentadas ante el CND y aprobadas por este último.

Menos los costos incluidos en estas cuentas relacionados a costos de arranque y parada.

Los costos de la Cuenta 555 en donde se registran los gastos de energía adquirida en los puntos o nodos de interconexión, excepto cuando la unidad se encuentra fuera de servicio (por ejemplo para alimentación de auxiliares).

Los siguientes gastos deben presentarse de forma diferenciada, pero no serán considerandos en el O&M los conceptos de gastos erogados por:

- a) Reemplazo y/o mantenimientos correctivos asociados a daños en equipamientos principales (motor, generador, turbina y cualquier otro equipo motriz o transformador).

- b) Reemplazo y/o mantenimientos correctivos asociados a daños en equipamientos auxiliares (turbo-cargadores, motores, bombas, compresores, etc.)

(MCV.5) **Costo de Arranque**

(MCV.5.1) Los Generadores deberán aplicar criterios de ingeniería a la data del fabricante, data operacional, sustentados con pruebas de arranque, a fin de derivar o separar los costos del arranque exitoso de cada unidad. Un registro de estas derivaciones y los costos de arranque resultantes deberán ser mantenidos en los archivos del correspondiente Generador, los cuales se utilizarán como un único y consistente costo para el pre-despacho, despacho y liquidación de precios. De no existir pruebas que sustenten los valores utilizados, el CND le aplicará el menor costo declarado por los Generadores Térmicos de igual tecnología o en su defecto los costos eficientes de arranque para Generadores Térmicos de igual tipo de tecnología. Los Agentes que no realicen las pruebas correspondientes, deberán aceptar dicho valor.

(MCV.5.2) Los Generadores Térmicos con unidades de Combustión Interna podrán proponer, y en este caso sustentar, un factor de corrección que tome en consideración el sobre-mantenimiento, que puedan ocasionar los múltiples arranques. Este será llamado Costo Incremental por Mantenimiento (CIM), el mismo será aprobado por el CND siempre y cuando se compruebe que estos costos no están duplicados.

(MCV.5.3) **Costos de arranque para Unidades de Vapor**

(MCV.5.3.1) Arranque en Caliente: El costo de arranque en caliente es el costo esperado para arrancar una unidad de vapor la cual ha sido apagada por un período menor de 12 horas. Debe incluir los costos de combustible desde el inicio del fuego en la caldera hasta la sincronización, más el consumo de energía para los equipos auxiliares durante el proceso de arranque, valorada al costo marginal del sistema correspondiente.

(MCV.5.3.2) Arranque en Frío: Se entiende como condición "fría" que la caldera ha sido apagada en un período mayor de 12 horas. El costo de arranque en frío es el costo esperado en arrancar en esta condición, y debe incluir el consumo de combustible desde el inicio de fuego en la caldera hasta la sincronización, más el consumo de energía de los auxiliares, valorada al costo marginal del sistema correspondiente.

(MCV.5.3.3) En ambos casos, los costos de arranque se determinarán de la siguiente manera:

$$\text{Costo de arranque} = (\text{Precio combustible} * \text{Consumo Comb. por arranque}) + \text{CECA}$$

Donde:

CECA = Costo de la Energía Consumida por los equipos auxiliares.

El factor CECA será valorado al costo marginal del sistema para el período de arranque.

- (MCV.5.3.4) Embotellamiento de la Caldera. El costo de embotellamiento es el costo de mantener el fuego en la caldera en forma intermitente para mantener una presión positiva pero menor de la presión de línea en preparación para arrancar la unidad en un momento de tiempo posterior. Los componentes de este costo corresponden al consumo de combustible por mantener el fuego intermitentemente en la caldera hasta la sincronización de la unidad, más el consumo de energía de los auxiliares, valorada al costo marginal del sistema durante el mismo período de tiempo.

Nota: Al computar los costos de arranque en el pos-despacho, se aplicará el costo de embotellamiento o el costo de arranque en caliente, pero no ambos.

(MCV.5.4) **Costo de arranque para Turbinas de Gas o de Combustión Interna**

Deberán incluir el costo del combustible requerido para arrancar, desde el inicio de la flama hasta la sincronización más la potencia en MW de los equipos auxiliares necesarios para el arranque de la unidad durante el tiempo en horas, que dura el arranque hasta sincronizar la unidad, determinado de la siguiente manera:

$$\text{Costo de arranque} = (\text{Precio combustible} * \text{Consumo Comb. Por arranque}) + \text{CECA} + \text{CIM}$$

Donde

$$\text{CECA} = \text{Costo de la Energía Consumida por los equipos auxiliares}$$

$$\text{Energía Consumida} = \text{Potencia equipos aux.} * \text{Tiempo de arranque} = \text{MWh}$$

El factor CECA será valorado al costo marginal del sistema para el período de arranque.

(MCV.5.5) **Costos de arranque del Ciclo Combinado**

Deberán incluir el costo de combustible desde el inicio de la flama en la primera turbina de gas hasta la sincronización de la unidad de vapor, tal y como se mide durante una secuencia de arranque normal, menos la integración de la generación neta desde la sincronización de la turbina de gas a la sincronización de la turbina de vapor, valorada al costo marginal del sistema para el período de arranque.

$$\text{Costo de arranque} = (\text{Precio combustible} * \text{Consumo Comb. por arranque}) - \text{CGNCC.}$$

Donde:

CGNCC = Costo Generación Neta Ciclo Combinado.

(MCV.6) **Costo de Parada**

(MCV.6.1) Los Generadores Térmicos deberán aplicar criterios de ingeniería a la data del fabricante, data operacional, sustentados con pruebas de paro, a fin de derivar o separar los costos de parada de cada unidad. Un registro de estas derivaciones y los costos de paro resultantes deberán ser mantenidos en los archivos del correspondiente Agente Productor, los cuales se utilizarán como un único y consistente costo para el pre-despacho, despacho y liquidación de precios. De no existir pruebas que sustenten los valores utilizados, el CND le aplicará el menor costo declarado por los Generadores Térmicos de igual tecnología o en su defecto los costos eficientes de parada para Generadores Térmicos de igual tipo de tecnología. Los Agentes que no realicen las pruebas correspondientes, deberán aceptar dicho valor.

(MCV.6.2) Para todos los casos que se describen a continuación, los Generadores Térmicos declararán y sustentarán su costo unitario de paro que tome en consideración: el costo de combustible y el consumo de auxiliares requeridos durante el paro de acuerdo al método establecido.

(MCV.6.2.1) **Costos de parada para Unidades de Vapor**

Deberán incluir el consumo de energía para los equipos auxiliares durante el proceso de paro, de acuerdo a la medición del wathhorímetro de servicios propios, a partir de que la unidad queda desconectada del sistema eléctrico hasta que inicia la operación de la turbina en tornaflecha, valorada de la siguiente manera:

$$\text{Costo de parada} = \text{CECA} + \text{Costo de combustible}$$

Donde:

$\text{CECA} = \text{Costo de la Energía Consumida por los Equipos Auxiliares}$

$$= MWh * \frac{\$}{MWh}$$

Energía Consumida = Cantidad de energía medida a través del wathhorímetro de servicios propios

(MCV.6.2.2) **Costo de parada para turbinas de gas o unidades de combustión interna**

Deberán incluir el costo del combustible desde que la unidad queda desconectada del sistema eléctrico hasta el disparo de la turbina de gas o unidad de combustión interna.

(MCV.6.2.3) **Costos de parada del Ciclo Combinado**

Deberán incluir el consumo de energía para los equipos auxiliares durante el proceso de paro a partir de que la unidad de vapor queda desconectada del sistema eléctrico hasta que inicia la operación de la turbina en tornaflecha, más el costo del combustible desde que cada unidad turbogas queda desconectada del sistema eléctrico hasta el disparo de dicha turbina de gas, determinados de la siguiente manera:

$$\text{Costo de parada} = \text{CECA} + \text{Costo de combustible}$$

Donde:

CECA = Costo de la Energía Consumida por los equipos Auxiliares
Consumo Energ. Eléc.Eq.Aux = A partir de la desconexión de la TV hasta que inicia la operación de la TV en tornaflecha.

Consumo Comb. = Consumo Comb. Desde la desconexión de cada TG hasta el disparo de dicha TG.

(MCV.7) **Verificación de la Información y Auditoría:**

(MCV.7.1) A más tardar el 30 de enero del año siguiente, los Generadores Térmicos presentarán un informe, siguiendo los lineamientos de esta Metodología, al CND de los Costos Variables de Operación y Mantenimiento y de los mantenimientos ejecutados durante el año anterior, denominado Informe Anual de Costos Variables debidamente respaldado por una empresa auditora reconocida.

El CND podrá efectuar verificaciones sobre el Informe Anual de Costos Variables, para corroborar la correcta aplicación de esta Metodología. De encontrarse inconsistencias en los valores declarados o incorrecta aplicación de la Metodología, el CND exigirá al Generador Térmico la realización de una auditoría técnica-contable, la cual tomará en cuenta resultados de pruebas operacionales, información de fabricante o del equipo o estándares internacionales como también la revisión de la información suministrada como justificación de los Costos Variables de O&M. Los costos de la auditoría serán cubiertos por el Generador Térmico.

Cuando los resultados del Informe de las Auditorías no difieran de los valores del Informe de Costos Variables en más del 5% se aceptará el Informe Anual de Costos Variables presentado por el Generador Térmico. En caso contrario, el CND requerirá al Agente la información adicional que aclare y/o sustente las discrepancias encontradas en ambas auditorías.

Si no es posible consensuar una posición con el Agente, el CND informará a la ASEP y le aplicará al Generador Térmico, previa No Objeción de la ASEP, el menor costo

declarado por los Generadores Térmicos de igual tecnología o en su defecto los costos eficientes de operación y mantenimiento. Para tal fin, el CND deberá desarrollar un procedimiento para contar con los costos eficientes de operación y mantenimiento por tecnología, de acuerdo a las mejores prácticas y referencias internacionales. Dicho procedimiento deberá estar definido por parte del CND e informado a los Agentes del Mercado para el próximo periodo de entrega de auditorías una vez entre en vigencia los cambios en la presente metodología.

(MCV.7.2) El CND elaborará los formularios de aplicación para la declaración de costos por parte de los Generadores Térmicos y aquellos Generadores Térmicos propiedad de Agentes Autogeneradores, de manera que la información sea uniforme.

(MCV.8) **Declaración de Costos Variables aplicables al Despacho**

(MCV.8.1) Los Generadores Térmicos deberán declarar al CND los Costos Variables de combustible, operación y mantenimiento, así como los costos de arranque y parada de las unidades generadoras que se utilizarán en la programación semanal para el Despacho Económico, de acuerdo a lo establecido en el artículo MDP. 2.2 del Reglamento de Operación.

Los Generadores Térmicos deberán informar trimestralmente los costos acumulados incurridos hasta el trimestre inmediatamente anterior, considerando lo establecido en los artículos MCV.3 y MCV.4 de la presente Metodología. Este informe debe ser entregado al CND a más tardar el último día hábil del mes siguiente y los meses a entregar informes serán abril, julio y octubre de cada año. La información del último trimestre del año estará contenida en el Informe Anual de Costos Variables (MCV.7.1).

(MCV.8.2) El CND aplicará los nuevos Costos Variables de Operación y Mantenimiento de acuerdo a lo establecido en el artículo MCV.7.2, a partir de la primera semana de despacho del mes de abril del año en que se presenta la declaración de costos, estos costos tendrán una vigencia hasta la semana de despacho previa a la primera semana de despacho del mes de abril del año siguiente.

(MCV.8.3) Cuando por el periodo establecido, el Generador Térmico no declara costos de operación y mantenimiento, el CND le aplicará el menor costo declarado por los Generadores Térmicos de igual Tecnología.

(MCV.8.4) Las Declaraciones de Costos variables se realizarán en el formato proporcionado por el CND el cual se anexa como ejemplo para explicación de los conceptos requeridos.

1. Los **MW** es la potencia de la unidad o grupo de unidades en los diferentes puntos de prueba.
2. **Costo Combustible** en \$/Unidad de combustible, se refiere al costo de combustible obtenido de acuerdo a lo establecido en el artículo MCV.4.

3. **Poder calorífico** en BTU/Unidad de combustible, este valor depende del tipo combustible consumido, el dato lo obtiene el productor de la compañía suministradora de combustible o de un laboratorio certificado para tales efectos. Este dato deberá ser medido por cada lote o pedido evidencia que entregará el productor al CND. Con esta información se obtendrá el Poder Calorífico Ponderado en función del volumen adquirido. El valor declarado debe calcularse como promedio ponderado en función del volumen.
4. **Costos asociados** que incluyen transporte, manejo y tratamiento del combustible en \$/Unidad de combustible.
5. **Costos variables de operación y mantenimiento** en \$/MWh de acuerdo al punto MCV.5 de la Metodología para la definición del costo variable total y costos de arranque y parada de unidades de generación.
6. **Eficiencia neta**, es resultado de las pruebas de rendimiento que realiza el Generador Térmico a sus unidades generadoras, las cuales reporta en BTU/MWh.
7. **Consumo específico** de combustible que es la relación que tiene la eficiencia neta como rendimiento de las unidades generadoras y el poder calorífico del combustible utilizado, expresado en Unidad de combustible/MWh.
8. **Costo variable total**, es el resultado de los costos de combustible más los costos variables de operación y mantenimiento en \$/MWh.
9. **Combustible de arranque**, es el consumo de combustible necesario para realizar el arranque de las unidades de vapor, de carbón, turbina de gas, combustión interna o ciclo combinado, expresado en Unidad de combustible/Arranque.
10. **Consumo energía eléctrica equipos auxiliares arranque**, es la energía eléctrica utilizada a través de los equipos necesarios para el proceso de arranque, en MWh.
11. **Costo de arranque total por Arranque frío**, es el resultado de los costos de combustible más la energía eléctrica consumida por los equipos auxiliares durante el proceso de arranque frío y costo incremental de mantenimiento en las unidades de generación de termoeléctrica, en \$/Arranque.
12. **Costo de arranque total por Arranque caliente**, es el resultado de los costos de combustible más el costo de la energía eléctrica consumida por los equipos auxiliares durante el proceso de arranque caliente y costo incremental de mantenimiento, en las unidades de generación de termoeléctrica, en \$/Arranque.
13. **Costo total por arranque**, es el resultado de los costos de combustible más el costo de la energía eléctrica consumida por los equipos auxiliares durante el proceso de arranque

y costo incremental de mantenimiento, en los diferentes tipos de unidades de generación, en \$/Arranque.

14. **Combustible de parada**, es el consumo de combustible utilizado en el proceso de paro de las unidades de vapor, de carbón, turbogas, combustión interna o ciclo combinado, expresado en Unidad de combustible/Parada.
15. **Consumo energía eléctrica equipos auxiliares parada**, es la energía eléctrica utilizada a través de los equipos necesarios para el proceso de parada, en MWh.
16. **Costos de parada** es el resultado de los costos de combustible más los costos de la energía eléctrica consumida por los equipos auxiliares durante el proceso de parada, en los diferentes tipos de unidades de generación.