

---

# DOCUMENTO DE JUSTIFICACIÓN DE PROPUESTA DE MODIFICACIÓN AL ANEXO 17 DEL ROBCP

---

Incorporación de aclaraciones aplicables a plantas de ciclo combinado operando con gas natural, y mejoras regulatorias en la implementación de auditorías para la determinación de los Costos Variables no Combustibles (CVNC) y Costos de Arranque y Detención (CAyD).

Octubre 2021



## Contenido

1.	Consideraciones particulares para las auditorías e indexaciones de CVNC y CAyD para plantas operando en ciclo combinado.....	3
2.	Exclusión de la generación a base de recurso geotérmico, del alcance de las Auditorías para determinación de CVNC y CAyD .....	4
3.	Delimitación del alcance de la auditoría del anexo 17 .....	5
4.	Delimitación de las rampas de toma y bajada de carga para calcular el costo adicional de combustible de arranque y detención .....	6
5.	Criterios para la consideración del ciclo de mantenimiento y sus intervenciones para aplicar el Método del Valor Presente del Flujo de Costo .....	8
6.	Excepción ante falta de información histórica correspondiente al año base .....	10
7.	Exclusión de los autoconsumos de energía como rubro a considerar para determinar los CVNC.....	11
8.	Aclaración sobre el costo de combustible a considerar para la determinación del CAyD y sus indexaciones.....	13
9.	Lineamientos ante escenarios de fallas prolongadas de unidades generadoras y requerimiento de envío de información para las indexaciones y ajuste de los CVNC y CAyD ....	14
10.	Lineamientos para la presentación de respaldos de costo de las intervenciones que componen el ciclo de mantenimiento con el que se determina el CVM .....	15
11.	Régimen de despacho mínimo a considerar para unidades que no han generado los últimos 12 meses, ni se encuentran despachadas en la simulación de la programación anual .....	16
12.	Procesos de revisión de informes de auditoría del Anexo 17, vigencia de los valores aprobados y proceder ante su vencimiento .....	17
13.	Procesos de calificación, recalificación e inhabilitación de auditores aprobados para realizar los trabajos de auditorías del Anexo 17 .....	18

## 1. Consideraciones particulares para las auditorías e indexaciones de CVNC y CAyD para plantas operando en ciclo combinado

### 1.1. Justificación del cambio

La aplicación del anexo 17 del ROBCP, tiene como principal objetivo la determinación de los Costos Variables No Combustibles (CVNC) y Costos de Arranque y Detención (CAyD) de las unidades pertenecientes al parque generador de El Salvador. Los CVNC se componen de los costos variables de operación y los costos variables de mantenimiento, siendo los primeros los referidos a la operación mecánica, eléctrica y química, del equipamiento necesario para el suministro de energía eléctrica a la red; y los segundos, aquellos que dependen del ciclo de mantenimiento recomendado por el fabricante y del régimen de operación de cada unidad. Por otro lado, los CAyD corresponden al costo adicional de combustible por evento de arranque y detención y al aumento en la frecuencia de las intervenciones de mantenimiento, que derivan de estos.

Tanto los CVNC como los CAyD consideran componentes de costo que dependen estrictamente de la tecnología, características técnicas, e incluso de las recomendaciones particulares de los fabricantes para cada unidad generadora o grupo de unidades generadoras iguales.

La versión vigente del anexo 17 no brinda lineamientos para la aplicación del procedimiento a plantas generadoras con posibilidad de operar en ciclo combinado, por lo que es necesaria su incorporación. Debido a que los cálculos se basan en la información técnica y planes de mantenimiento específicos para cada unidad o grupo de unidades, necesariamente tienen que realizarse de forma independiente para cada tecnología de generación de que se compone la planta de ciclo combinado. Una vez que se cuente con los resultados individuales, estos deben ser consolidados para determinar los CVNC y CAyD aplicables cuando la planta se encuentre operando en ciclo combinado.

El procedimiento del anexo 17 ya detalla un caso similar para la determinación del CVNC de unidades hidroeléctricas de diferentes características, pertenecientes a un mismo embalse, para las que se establece auditar los CVNC particulares para cada unidad y posteriormente calcular un CVNC promedio ponderado con la potencia de las unidades hidroeléctricas que fueron auditadas. De forma similar, durante los procesos mensuales de actualización de los CVNC que realiza la UT, se indexan y ajustan los costos individuales de las máquinas y son luego ponderados para su aplicación.

Por otro lado, los datos técnicos del ciclo combinado deben ser declarados en el formato del F.19, contenido en el apéndice 3 del anexo 17 del ROBCP. Este formato tiene campos específicos aplicables para ciclos combinados compuestos por turbinas a gas y vapor, por lo que debe modificarse para tomar en cuenta a los ciclos combinados flexibles.

### 1.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone introducir en el anexo 17 el requisito de aplicar el procedimiento de auditoría de forma individual a las diferentes tecnologías que componen una planta de ciclo combinado,

indicando que los costos correspondientes a las unidades del ciclo térmico principal, cuando estas están operando en ciclo simple, corresponden a los resultados directos de la auditoría aplicada a dichas unidades con sus respectivas actualizaciones. Para el caso de la planta de ciclo combinado flexible próxima a entrar en operación en El Salvador, estos corresponderían a los determinados para el conjunto de Motores de Combustión Interna (MCI) de iguales características.

Para el caso específico en que la planta esté operando en ciclo combinado, se propone introducir en la reglamentación el cálculo de CVNC y CAyD promedio, los cuales deberán calcularse con el ponderado de los costos individuales, en función de la potencia instalada de las unidades pertenecientes a la planta. Esto será aplicable tanto para el resultado de la auditoría como para la actualización mensual de los valores de CVNC y CAyD.

Adicionalmente, se propone la generalización del F.19, incluyendo campos para las características técnicas de los MCI que deberán declararse.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 3	Se adiciona	3.9*
Apéndice 1	Se elimina	Formato F.04, nota 2
Apéndice 3	Se modifica	Formato 19

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 2. Exclusión de la generación a base de recurso geotérmico, del alcance de las Auditorías para determinación de CVNC y CAyD

### 2.1. Justificación del cambio

De acuerdo con lo expresado por LaGEO S.A. de C.V. en carta con fecha 19 de diciembre de 2019, remitida a la Superintendencia General de Electricidad y a esta sociedad, las centrales de generación geotérmica presentan restricciones técnicas para la regulación de su potencia, algunas de las cuales están relacionadas con: el tiempo prolongado que se requiere para la salida o puesta en servicio de los pozos productores geotérmicos; la contaminación del aire y contaminación por ruido que se genera durante estas operaciones; las inestabilidades derivadas en el sistema de alimentación de vapor hacia los turbogeneradores; y, la fatiga a la que se someten los alabes de las turbinas durante las variaciones de carga. Además de lo anterior, podrían darse problemas por el uso en forma no óptima de la concesión para el uso de este recurso por parte del estado.

Las restricciones técnicas mencionadas, provocan que las centrales geotérmicas deban inyectar la totalidad de su energía disponible al SEP, independientemente del Costo Marginal de Operación (CMO), que se tenga en los diferentes escenarios de oferta y demanda. Lo anterior implicaría la asignación de un costo variable de producción igual a cero para esta tecnología.

Sin embargo, actualmente las unidades geotérmicas presentan un Costo Variable No Combustible (CVNC) diferente de cero, asociados al costo de mantenimiento y otros costos variables en que se incurre para su operación.

## **2.2. Propuesta y detalle de cambios**

En línea con las restricciones técnicas mencionadas, y el consecuente requerimiento de asignación de prioridad de despacho a las unidades geotérmicas, el cual es independiente de las condiciones de oferta-demanda del SEP, se propone modificar el anexo 17 del ROBCP para asignarles a dichas unidades un costo variable igual a cero, no siendo necesaria la elaboración de las auditorías establecidas en dicho anexo.

<b>Sección</b>	<b>Tipo</b>	<b>Detalle de numerales</b>
Sección 1	Se modifica	1.3
Sección 3	Se modifica	3.23

## **3. Delimitación del alcance de la auditoría del anexo 17**

### **3.1. Justificación del cambio**

A pesar de que el principal objetivo de las auditorías normadas en el anexo 17 del ROBCP es la determinación de los CVNC y CAyD aplicables a las unidades generadoras de las diferentes tecnologías, también se incluye en el objeto de la aplicación del procedimiento la validación de los datos técnicos operativos, facultando a la UT para que solicite una auditoría ante requerimientos de cambio de estos, presentados por el PM generador. A pesar de ello, el anexo 17 no involucra la realización de ensayos para la validación de datos declarados, sino que toma como referencia los manuales y boletines técnicos del fabricante que el PM generador presenta al auditor. Dichas validaciones contra documentación de respaldo se realizan en ocasión de la declaración de datos técnicos de las unidades generadoras, que los PM realizan en cumplimiento de lo establecido en el anexo 3 del ROBCP.

Asimismo, para la potencia máxima, el ROBCP ya considera procedimientos específicos para su determinación mediante ensayo, lo cual se encuentra normado en el anexo 20.

Por las razones antes mencionadas, si bien la validación de parámetros técnicos es una tarea que se realiza por los auditores en el contexto de esta auditoría, no se considera que deba ser mencionada en los principales alcances de la misma, ni que la ejecución de la auditoría deba ser requisito para el cambio de los datos técnicos declarados, ya que es posible solicitar la documentación de respaldo procedente y realizar validaciones puntuales sobre aquellos parámetros técnicos que el PM generador solicita cambiar, dentro del procedimiento de “5. Suministro y actualización de los datos” del anexo 3 del ROBCP “*Información técnica del sistema*”

### 3.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone delimitar el objeto del anexo 17 a la determinación de los CVNC y CAyD de las máquinas generadoras que participen del mercado mayorista con costo variable diferente de cero. Además, se propone eliminar el requerimiento de que los PM generadores deban realizar la auditoría establecida en este anexo, para la modificación de los datos técnicos operativos previamente declarados.

A pesar de lo anterior, se propone mantener en el marco de esta auditoría la validación de datos técnicos operativos contra manuales y boletines del fabricante que el PM generador presente al auditor.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 1	Modificar	1.1
Sección 3	Modificar	3.1
	Eliminar	3.2
	Agregar	3.6*
Sección 10	Eliminar	10.1, 10.2, 10.3
Sección 11 (10*)	Modificar	11.4.3 b (10.3.3* b)

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 4. Delimitación de las rampas de toma y bajada de carga para calcular el costo adicional de combustible de arranque y detención

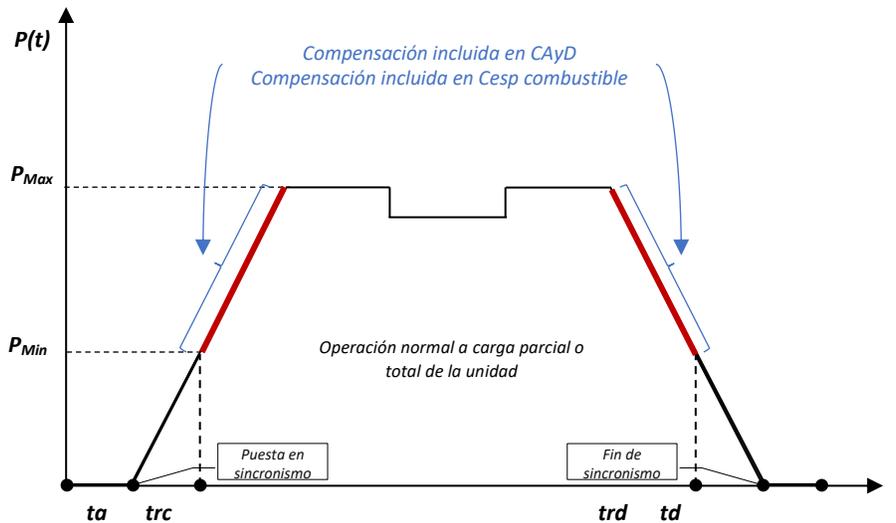
### 4.1. Justificación del cambio

Para la determinación del CAyD, el anexo 17 retoma los resultados del ensayo normado en el apéndice 4 del anexo 16 del ROBCP, mediante el cual se obtiene para cada tiempo parcial de la secuencia de arranque y detención, el consumo de combustible y la respectiva inyección de la unidad. El anexo 17 involucra los cálculos a aplicar para identificar el consumo adicional que tiene la máquina en cada evento de arranque y detención, respecto al que hubiese presentado de inyectar la misma cantidad de energía a su potencia de despacho, es decir, potencia máxima menos el aporte de reserva correspondiente. El consumo adicional por evento se introduce en el Costo de Arranque y Detención (CAyD) y se convierte en un monto en \$/MWh, que se reconoce como compensación a las unidades generadoras que, a través del pago por energía valorada al Costo Marginal de Operación (CMO) fijado en cada período de mercado, no recuperan la totalidad de sus costos variables auditados.

El ensayo considera como parte de la secuencia de arranque, la rampa de toma de carga hasta que la unidad alcanza su potencia máxima operativa. De forma equivalente, el consumo de combustible durante la detención se mide desde que la unidad generadora se encuentra a potencia máxima y se da la instrucción de parada. Lo anterior implica que dentro del CAyD se compensa la pérdida de eficiencia que las unidades presentan en ambas rampas. Sin embargo, la curva de consumo específico de combustible, que se obtiene de la aplicación del ensayo de

consumo de calor del anexo 16, también compensa dicha pérdida de eficiencia, pues permite conocer el consumo de combustible a cargas parciales, con el que, para la conciliación de transacciones, se determina el costo variable combustible real de la máquina, en cada período de mercado en la que ésta es elegible para recibir compensación por eficiencia.

Figura 1: Curvas de carga de una unidad generadora incluyendo arranque, detención y esquemas de compensación aplicables



La delimitación de los tiempos de arranque y detención, hasta y desde el mínimo técnico de la unidad generadora ha sido propuesta en el marco de la "Propuesta de modificaciones al anexo 16 del ROBCP - Incorporación de la planta de ciclo combinado operando con gas natural y mejoras regulatorias en la implementación del procedimiento de auditorías de consumo de calor" y como consecuencia deberán considerarse modificaciones asociadas en el anexo 17.

## 4.2. Propuesta y detalle de cambios

En línea con los cambios propuestos para el anexo 16 en el documento antes referido, se propone delimitar todas las definiciones y cálculos vertidos en el anexo 17 referentes a la determinación del costo adicional de combustible durante el arranque y detención de las unidades térmicas, para que se considere que la rampa de toma de carga en el arranque finaliza cuando la unidad alcanza su potencia mínima operativa, esto considerando que desde ese punto es válida la curva de consumo de combustible y que a través del costo variable combustible real ya se compensa la pérdida de eficiencia de la unidad, en caso de aplicar. Una delimitación similar es propuesta para la rampa de bajada de carga, cuyo punto de inicio se plantea que sea la potencia mínima de la unidad generadora.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 2	Modificar	2.1 bullet #4 (Ciclo de arranque y detención), #25 (Costos Adicionales de Combustible por Arranque (Cadca)), #26 (Costos Adicionales de Combustible por Detención (Cadcd)), #46 (Tiempo de Rampa de Carga (trc)), #47 (Tiempo de Rampa de Descarga (trd))
Sección 5	Modificar	5.3.1.1 bullet #3, 5.3.2.1 bullet #3

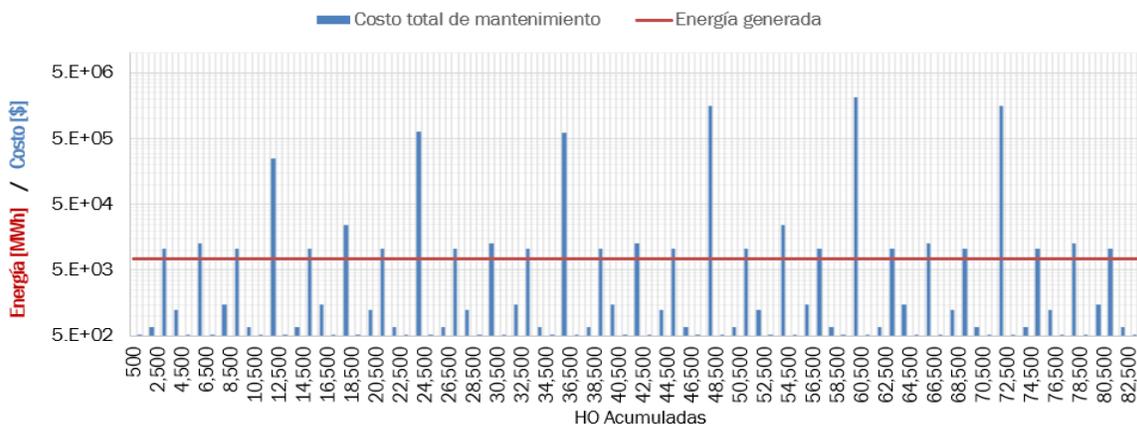
## 5. Criterios para la consideración del ciclo de mantenimiento y sus intervenciones para aplicar el Método del Valor Presente del Flujo de Costo

### 5.1. Justificación del cambio

Como parte de las auditorías del anexo 17, se calcula el Costo Variable de Mantenimiento (CVM), que junto con los Costos Variables de Operación No Combustibles (CVONC) conforman el CVNC, el cual constituye uno de los dos resultados buscados a partir de la auditoría. Para la determinación del CVM, se aplica el método del valor presente del flujo de costos, el cual supone que durante todo un ciclo de mantenimiento se mantiene el régimen de operación que la unidad generadora tuvo durante el año base, y en función de ello, se ubican en el tiempo las erogaciones correspondientes al costo de las diferentes intervenciones del ciclo de mantenimiento. Tanto el costo total de mantenimiento como la energía producida por la unidad son descontados a valor presente para determinar el costo unitario, es decir, un monto en \$/MWh que deberá ser reconocido al PM generador por cada MWh inyectado.

Es necesario resaltar que, aun cuando el mismo descuento a valor presente se aplica a los costos y la energía, estas variables no tienen idéntica distribución en el tiempo, pues las erogaciones por mantenimiento de la unidad dependen del tipo de intervención, mientras que la energía se distribuye uniformemente, al asumir que se mantiene el régimen de operación del año base. En la figura siguiente se presenta el comportamiento de ambas variables a manera ilustrativa.

Figura 2: Distribución temporal de costo de intervenciones de mantenimiento y energía generada por la unidad

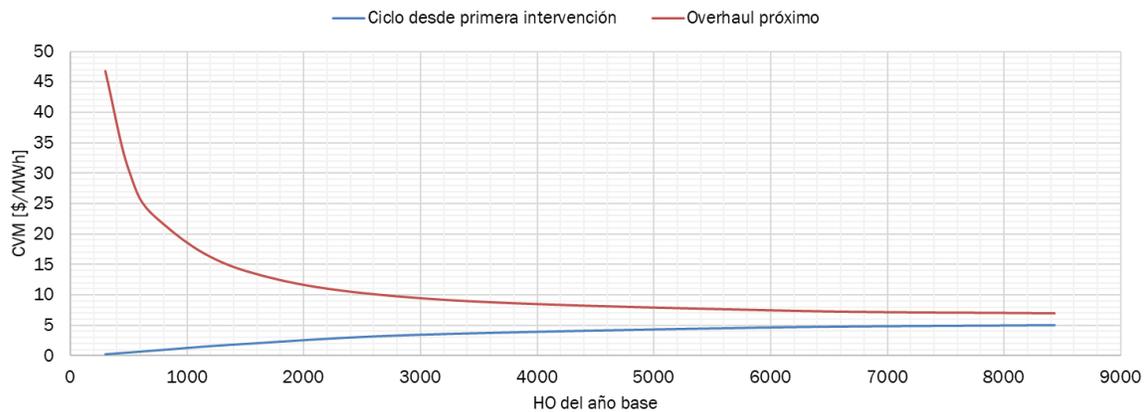


Fuente: Elaboración propia de carácter ilustrativo.

El factor de ajuste que afecta a ambos términos es una exponencial decreciente, que asigna menor valor presente a las cantidades que se ubican a mayor cantidad de horas de operación acumuladas.

Actualmente, el anexo 17 establece que el ciclo de mantenimiento a considerar para el cálculo debe partir del costo de la próxima intervención a ejecutar, en función de las horas de operación acumuladas de la máquina al momento de realizar la auditoría. En línea con esto, la primera intervención podría ser un mantenimiento menor, uno intermedio, o incluso el mantenimiento mayor (“overhaul”). Este criterio de ubicación móvil de las intervenciones, aunado a lo mencionado anteriormente sobre la diferente distribución en el tiempo de las variables costo y energía, deriva en que, al comparar escenarios en los que el “overhaul” se ubica como primera intervención, contra aquellos en los que se encuentra al final del ciclo, se obtengan diferentes resultados de CVM en función de la cantidad de horas de operación y energía inyectada a ser consideradas en el método del valor presente de flujo de costos. En el gráfico siguiente, se observa el CVM resultante para ambos criterios de ordenamiento de las intervenciones de mantenimiento.

Figura 3: CVM resultante para diferentes ordenamientos de intervenciones de mantenimiento, en función de HO del año base



Fuente: Elaboración propia de carácter ilustrativo.

La notable diferencia de comportamiento que se da entre las cero y las 2000 horas de operación del año base se debe a que, al ubicarse el “overhaul” al inicio del ciclo de mantenimiento, los costos próximos tienen mayor peso y el valor presente del costo no se reduce en igual proporción al valor presente de la energía, con la disminución de la frecuencia de mantenimientos, presentando un incremento desproporcionado a bajo factor de despacho.

Por el anterior comportamiento se considera inadecuado el ordenamiento de los costos de mantenimiento de las diferentes intervenciones, comenzando con la siguiente intervención a ejecutar, puesto que cuando la unidad generadora ingresó en el sistema eléctrico (o a partir del inicio del funcionamiento del ROBCP) se realizó la auditoría para la determinación de los CVM, considerando el ciclo de mantenimiento completo, y los PM generadores comenzaron a percibir ingresos de forma permanente en función de los resultados de las auditorías y de la energía

generada. Las actualizaciones que se realizan con posteriores auditorías permiten realizar modificaciones en cuanto a costos estimados de intervenciones y régimen de despacho de la unidad.

## 5.2. Propuesta y detalle de cambios

Por las razones expuestas en la sección anterior y con el fin de garantizar un manejo financiero estable de los costos de las intervenciones del ciclo de mantenimiento, se propone considerar en el método del flujo de costos, un ordenamiento fijo y único, partiendo de las cero horas de operación de la máquina. Como referencia, en países con mercados de costos y metodologías similares para el cálculo del CVM, como lo son Chile y Perú, el ordenamiento de las intervenciones de mantenimiento parte del punto cero.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 4	Se modifica	4.2.3 g
Sección 5	Se modifica	5.2.3 m

## 6. Excepción ante falta de información histórica correspondiente al año base

### 6.1. Justificación del cambio

El procedimiento de auditoría del anexo 17 toma en cuenta la operación reciente de la unidad auditada para la determinación de las funciones de consumo y otros costos incurridos para la operación mecánica, eléctrica y química de la unidad generadora. La información del año base también es utilizada para determinar el régimen de despacho que se considerará en el flujo de costos para el cálculo de los CVM.

Actualmente, el anexo 17 establece que el año base corresponde al año calendario inmediato anterior al año en que se realiza la auditoría. Sin embargo, a lo largo de la aplicación del procedimiento de auditoría, se ha evidenciado que dependiendo de la fecha de entrega del informe y tomando en cuenta el tiempo que toma al auditor la elaboración de este, algunos PM generadores no cuentan con la información contable completa, por tanto, presentan los respaldos correspondientes al año inmediato anterior al que correspondería como año base. En la siguiente tabla se presenta el detalle de los informes que se encontraban vigentes al 31 de diciembre de 2019, el año y trimestre en que inició su vigencia y la cantidad de informes que tomaron la información del año base que correspondía o del anterior.

Año en que inició su vigencia	Trimestre en que inició su vigencia	Cantidad total de auditorías aprobadas	Auditorías con año base según ROBCP	Auditorías con año base anterior
2017	Oct-Dic	1	1	0

2018	Abr-Jun	13	10	3
	Jul-Ago	6	2	4
	Oct-Dic	5	5	0
2019	Ene-Mar	3	0	3
	Abr-Jun	2	0	2

Ante los casos anteriores, la UT ha realizado la observación correspondiente durante los procesos de revisión para aprobación de los informes de auditoría, siendo siempre el caso que el PM generador justifica la falta de información y que el auditor indica que los costos determinados son representativos. A pesar de lo antes mencionado, la posibilidad de uso de los datos de años anteriores ante estos casos excepcionales puede respaldarse de forma específica en la reglamentación.

## 6.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone agregar en la reglamentación, la posibilidad de que la UT apruebe el uso de respaldos, horas de operación y energía correspondientes al año inmediato anterior al que correspondería como año base, esto siempre que a la fecha de inicio de la auditoría el PM generador presente la debida justificación.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 2	Se modifica	2.1 bullet #2
Sección 3	Se modifica	3.3 (3.2*), 3.4 (3.3*)

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 7. Exclusión de los autoconsumos de energía como rubro a considerar para determinar los CVONC

### 7.1. Justificación del cambio

Dentro de la determinación de los CVONC, es una práctica internacional la aplicación de un ajuste para considerar el costo por el consumo energético de los servicios auxiliares necesarios para la operación del grupo generador (autoconsumos). Este ajuste suele considerar el importe por CVONC y CVM (o los costos que apliquen) dejado de percibir debido a que parte de la energía generada, es consumida para la alimentación de servicios auxiliares. Sin embargo, de acuerdo con lo establecido en el anexo 17 del ROBPCP, tanto los CVONC como CVM se calculan referidos a la energía neta, en la que ya está implícito el descuento de energía auto consumida por el generador, tal como se detalla a continuación:

- Para la determinación de los CVONC, el consumo específico de la función de consumo indicada en el numeral 6.4.2, es referido a la energía neta, de manera que el consumo por MWh obtenido involucra el gasto real total del agregado consumible o CVONC, independientemente de si los servicios auxiliares se alimentan con la propia generación de la máquina, o no.

- Para la determinación de los CVM, la energía de autoconsumo se deja fuera del MVPFC, descrito en el numeral 4.2, ya que se utiliza la energía neta y el contador que se utiliza para determinar la frecuencia con que se realizan las intervenciones, es el de horas de operación de la máquina y no energía inyectada.

Por lo antes indicado puede concluirse que el ajuste por autoconsumo no es compatible con el procedimiento del anexo 17 y la forma de remuneración del MRS según el anexo 9 del ROBCP.

A pesar de lo anterior, durante los procesos de revisión de los informes de auditoría del anexo 17, se identificó que cada auditor procedía de forma diferente en la consideración o no de este rubro en los CVONC, por lo que se solicitó opinión a los auditores que lo habían considerado. El auditor *HAMEK Ingenieros y Asociados SAC*, remitió como respuesta a las consultas realizadas, un informe detallado en el que analiza matemáticamente la aplicabilidad del rubro de autoconsumo y concluye que el CVNC no depende de los costos del autoconsumo, salvo que exista una alimentación parcial o total desde una fuente externa.

Adicionalmente, esta sociedad realizó una investigación del procedimiento de determinación de CVNC en otros mercados, encontrando que en el procedimiento técnico que se aplica en Chile, se norma que el consumo de energía eléctrica para servicios auxiliares solo debe ser considerado cuando la energía es suministrada desde una fuente ubicada aguas abajo del punto de medición de la energía neta. Este último no es el caso en el parque generador nacional, pues de contar con alimentación externa para autoconsumos, se consideraría dicho consumo como retiros del MRS, entrando a otro esquema de valoración.

Por lo mencionado, se considera necesario delimitar en las normas del anexo 17, que los autoconsumos no son aplicables.

## 7.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone incluir en el anexo 17 una regla clara que norme la no inclusión del ajuste por autoconsumos de los servicios auxiliares.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 7	Se agrega	7.3.1.1 a) bullet #3*

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 8. Aclaración sobre el costo de combustible a considerar para la determinación del CAyD y sus indexaciones

### 8.1. Justificación del cambio

El procedimiento del anexo 17 del ROBCP permite obtener el CVNC y CAyD al 31 de diciembre del año base. Para aplicar estos costos en los procesos de programación de la operación y conciliación de transacciones, mes a mes deben ser previamente indexados y ajustados según los procedimientos establecidos en la sección 9 del mismo anexo.

Uno de los costos que se toma de referencia para la indexación del CAyD es el costo del combustible, pero existen ambigüedades sobre cómo calcularlo, pues en las fórmulas aplicables durante la auditoría se describe como “costo del combustible de la unidad, expresado en dólares por unidad de volumen, puesto en planta de acuerdo con la estructura de costos definida por SIGET en el Anexo 4...”, lo cual se puede entender como el precio correspondiente al 31 de diciembre en particular, cuando lo correcto es el promedio de todo el mes de diciembre del año base, para ser congruente con lo indicado en la indexación, la cual toma promedios mensuales. Lo anterior si queda bien delimitado en la sección 9 del anexo 17, pues se indica que el precio de combustible “se calculará como el promedio de los precios diarios del mes utilizados en la programación de la operación”.

El no calcular los costos de la misma forma para las auditorías y sus respectivas indexaciones, deriva en distorsiones en los costos actualizados, por lo que es necesario realizar ajustes a la redacción de las normas, de manera que quede claro que debe utilizarse el mismo costo de referencia en los cálculos de auditoría y para las indexaciones.

### 8.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone introducir modificaciones en el anexo 17 del ROBCP, para detallar en las fórmulas aplicables en los cálculos de auditoría, que el costo de combustible a utilizar corresponde al promedio del precio puesto en planta durante el mes de diciembre del año base, de manera que el cálculo sea homogéneo con el aplicado para las indexaciones.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 5	Se modifica	5.3.1.1 bullet #1, 5.3.2.1 bullet #1

## 9. Lineamientos ante escenarios de fallas prolongadas de unidades generadoras y requerimiento de envío de información para las indexaciones y ajuste de los CVNC y CAyD

### 9.1. Justificación del cambio

En el caso de fallas prolongadas y sobre todo en el caso extremo de que la unidad o grupo generador pase 12 meses o más fuera de línea, con la formulación actual de la indexación indicada en la sección 9 del anexo 17, se tiene el problema de que el factor de ajuste sería indeterminado y es por esto que se considera necesario agregar en el anexo 17, reglas de cálculo por aplicar para la actualización mensual de CVNC y CAyD en los casos de unidades generadoras que se consideran de forma individual en los procesos de indexación y en el caso de unidades que forman parte de un grupo generador ante fallas prolongadas.

En el caso de unidades que se indexan de manera individual, se propone que, para fallas mayores a un mes, se tome como factor de ajuste un valor de 1 (equivale a tomar los datos de auditoría como si fueran los datos reales de los últimos 12 meses en los términos E12 y H012) hasta que se cuente nuevamente con información real de 6 de los últimos 12 meses.

También deberá incluirse una regla para el caso de las unidades hidroeléctricas que forman parte de un grupo generador, ya que en este caso se deben ponderar los valores, y se propone que, ante fallas mayores a un mes, se excluya de la ponderación la unidad fallada, hasta su inicio de operación nuevamente. Y una vez la unidad entre a operar también se utilice un factor de ajuste igual a 1 si no se cuenta con al menos 6 meses de información real.

De forma general, para las indexaciones es necesario obtener mensualmente información de los PM generadores sobre las horas de operación y en algunos casos energía generada. Sin embargo, actualmente no se contempla en el reglamento dicho requisito ni se establecen tiempos límites para su cumplimiento.

### 9.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone incorporar el procedimiento a seguir con el factor de ajuste para la indexación mensual ante fallas prolongadas de unidades generadoras, así como el tiempo en que se utilizará este factor una vez se incorpore nuevamente la unidad al sistema.

Adicionalmente, se propone incorporar el requerimiento de envío de información de horas de operación y energía para los PM generadores, indicando que esto debe hacerse en los primeros 10 días hábiles de cada mes, en el formato de presentación que la UT defina.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
9.3	Se adiciona	9.3.3*, 9.3.8* y 9.3.9*

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 10. Lineamientos para la presentación de respaldos de costo de las intervenciones que componen el ciclo de mantenimiento con el que se determina el CVM

### 10.1. Justificación del cambio

El anexo 17 establece que los costos de las intervenciones del ciclo de mantenimiento deben ser los estimados al momento de realización de la auditoría y que como alcance de esta se incluye verificar el respaldo de los costos declarados, los que deberán basarse en documentos de compra, como facturas pagadas y cotizaciones aceptadas por el PM generador. En cumplimiento de lo anterior, los auditores remiten los respaldos de costo como anexo de la auditoría, donde colocan información del sistema contable, contratos de servicios especializados de mantenimiento, facturas, entre otros. Sin embargo, algunos de los respaldos presentados tienen antigüedad mayor al equivalente de un ciclo de mantenimiento, es decir, que el PM correspondiente debería contar con un respaldo más reciente de cuando se incurrió en el costo.

Aunado a lo anterior, se considera que el anexo no brinda lineamientos detallados para la revisión exhaustiva de las intervenciones de mantenimiento, y los insumos y costos que les corresponden, de manera que la validación se haga bajo criterios estandarizados en cuanto a antigüedad de respaldos y detalle de la información presentada, independientemente del auditor contratado para los trabajos de auditoría.

### 10.2. Propuesta y detalle de cambios

Con el objetivo de que el Auditor realice la validación de las intervenciones de mantenimiento declaradas, bajo criterios estandarizados, verificando que estas efectivamente se ejecuten y que los respaldos de costo que se presenten sean representativos, se propone agregar como lineamientos, los siguientes:

- El auditor debe verificar los planes de mantenimiento declarados y respaldados.
- Las facturas, cotizaciones u órdenes de compra que se presenten deberán corresponder a la propia unidad generadora que se está auditando.
- La antigüedad máxima de los documentos de respaldo presentados debe ser preferentemente un ciclo de mantenimiento completo de la unidad, en tiempo calendario y solo ante solicitud justificada del auditor, utilizar respaldos de una antigüedad máxima de 10 años calendario, para unidades con ciclo de mantenimiento de mayor duración. El auditor deberá verificar que los respaldos correspondan al último mantenimiento similar realizado.
- Cuando ya haya un ciclo de mantenimiento completo, el auditor debe tomar los mantenimientos realmente ejecutados como insumo para la validación de las intervenciones y costos declarados.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 9	Se agrega	6.5.2*, 6.5.3* (6.5.3.1*, 6.5.3.2*, 6.5.3.3*), 6.5.4*

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## 11. Régimen de despacho mínimo a considerar para unidades que no han generado los últimos 12 meses, ni se encuentran despachadas en la simulación de la programación anual

### 11.1. Justificación del cambio

De acuerdo con el actual Anexo 17 del ROBCP, si la unidad no generó los últimos 12 meses o se trata de una unidad nueva, el régimen de despacho debe ser tomado de la programación anual vigente al momento de iniciar la auditoría.

Ante el incremento de capacidad instalada en el parque generador nacional, por la incorporación de la planta de ciclo combinado operando con Gas Natural, así como de otros proyectos, se identifica una mayor probabilidad de que unidades de mayores costos variables no sean despachadas en las programaciones anuales, por lo que podría darse el caso en que no se cuente con un régimen de despacho por aplicar a las unidades nuevas o que no han generado los últimos 12 meses.

Para solventar esto se propone considerar un régimen de despacho mínimo que incluya las pruebas solicitadas por la UT según reglamento, las cuales no son consideradas en la programación anual o sus actualizaciones:

- Potencia máxima neta (Anexo 20)
- Consumo de calor y arranque y detención (Anexo 16)
- Disponibilidad de capacidad firme (Capítulo 6) y
- Auditoría SIMEC

Según la tecnología de la unidad, los tiempos referenciales de cada prueba se acoplarán para cumplir restricciones técnicas de la unidad, tiempos mínimos de las pruebas, número de unidades a probar en el caso de las pruebas de consumo de calor, etc. que deberá ser propuesto por el auditor y validado por la UT.

En cuanto a las indexaciones, para mantener la congruencia con lo establecido para la auditoría se proponer adicionar un texto que indique que se tomarán los mismos valores utilizados en la auditoría hasta no tener valores de generación real de 12 meses.

### 11.2. Propuesta y detalle de cambios

Se propone adicionar artículos a partir del numeral 7.3.5.3 y para lo referente a las indexaciones el numeral 9.3.7

Sección	Tipo	Detalle de numerales
7.3	Se modifica	7.3.5.2
7.3	Se adiciona	7.3.5.3*, 7.3.5.4*, 7.3.5.5*
9.3	Se adiciona	9.3.6*

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

## **12. Procesos de revisión de informes de auditoría del Anexo 17, vigencia de los valores aprobados y proceder ante su vencimiento**

### **12.1. Justificación del cambio**

En el numeral 11.1.2.2 del anexo 17 se establece que la UT debe aprobar los informes de auditoría presentados, en su carácter de vigilante de la correcta aplicación del procedimiento ahí normado. Posteriormente, en el numeral 11.6 se detallan los plazos en los que la UT podrá emitir observaciones para que sean atendidas por el auditor. Sin embargo, no se brindan más detalles sobre la revisión y aprobación que debe realizarse.

Los valores por determinar y aprobar mediante el anexo 17 son muy relevantes para la operación del mercado e impactan directamente en el costo variable de las unidades generadoras, por ende, en el CMO de mercado. Por ello es indispensable que todas las observaciones emitidas por la UT sean consideradas y atendidas por el auditor. Sin embargo, la reglamentación solo brinda un plazo de referencia para la revisión, con una sola ronda de observaciones, sin permitir que estos plazos sean extendidos de forma extraordinaria, cuando surjan nuevas observaciones o persistan otras que, de no atenderse, afectarían la exactitud de los resultados.

En la práctica de la aplicación del procedimiento, la UT ha optado por priorizar la calidad de los valores a aprobar y extender los plazos de revisión cuando ha sido necesario. Sin embargo, no se cuenta con respaldo en el ROBCP para esta extensión de plazos.

Por otro lado, el reglamento no es claro en cuanto al punto desde el que debe contabilizarse el período de vigencia de dos años de los valores a aprobar, es decir, si este plazo inicia con la vigencia real o con la fecha programada original, sin tomar en cuenta los retrasos que pudieran suscitarse, sea por causas atribuibles al auditor, PM generador o por extensión extraordinaria de tiempos de revisión para asegurar la calidad de los resultados. El contabilizar los dos años desde la vigencia real se traduce en desfases, que derivan en una reducción de la frecuencia con la que debe ser realizada la auditoría.

Por otro lado, en el numeral 11.6.3 del anexo 17 se establece que la entrega del informe debe ser a original y dos copias en físico, junto con el soporte magnético correspondiente. Sin embargo, se ha identificado que la entrega en digital resulta más ágil y eficiente al momento de hacer las revisiones.

### **12.2. Propuesta y detalle de cambios**

Se propone agregar en la sección 10.5 “Plazos involucrados” mayor detalle sobre los plazos a cumplir durante el proceso de preparación y revisión del informe. Sin embargo, se propone también agregar la posibilidad de su extensión, con el fin de asegurar la calidad del informe y de los valores a aprobar. Además, se propone reforzar que el informe preliminar debe ser remitido al PM generador, y que en la entrega a la UT deben incluirse las observaciones emitidas por este.

En cuanto al formato de entrega del informe preliminar y final, se proponen modificaciones para que este sea remitido en digital y con ello agilizar los periodos de entrega, y posibles rondas de revisión intermedias que se susciten durante el proceso.

Finalmente, con el fin de mantener la periodicidad de 2 años para la realización de los ensayos de consumo de calor, se propone detallar en las normas generales del anexo 17, que la vigencia de los valores aprobados debe ser contada desde la fecha en que estos debieron entrar en vigor, es decir, el vencimiento de la auditoría anterior. Asimismo, se propone normar que, de no contar con la aprobación de los nuevos valores de auditoría ante el vencimiento de los CVNC y CAyD, estos se deberán continuar indexando para aplicarse en los procesos de planificación de la operación y conciliación de transacciones.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 3	Se modifica	3.1, 3.5 (3.4*), 3.6 (3.5*), 3.9 (3.10*), 3.10 (3.11*)
	Se elimina	3.11, 3.12 (para retomar y agregar detalle en 11.6 (10.5*))
	Se adiciona	3.12*
Sección 11 (10*)	Se modifica	11.6.1 (10.5.1*), 11.6.9 (10.5.9*)
	Se elimina	11.6.2
	Se adiciona	10.5.2*, 10.5.3*, 10.5.4*, 10.5.5*, 10.5.6*, 10.5.7*, 10.5.8*

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*

### **13. Procesos de calificación, recalificación e inhabilitación de auditores aprobados para realizar los trabajos de auditorías del Anexo 17**

#### **13.1. Justificación del cambio**

El anexo 17 confiere a la UT la responsabilidad de calificar y aprobar auditores, con el fin de constatar que las auditorías sean realizadas por empresas con la experiencia necesaria, o con el equipo de consultores adecuado para los servicios requeridos. La metodología de evaluación de auditores se aplicó inicialmente con la entrada en vigor del anexo 17 y luego a demanda, como un proceso continuo, en función de firmas de auditoría y auditores independientes que han solicitado su habilitación. Sin embargo, se ha identificado como necesario contar con el respaldo reglamentario para realizar recalificaciones o inhabilitaciones posteriores, por ejemplo, ante cambio en las condiciones que fueron sometidas para la aprobación inicial. Por ejemplo, una de las empresas autorizadas cambió al auditor director, cuyo perfil técnico y experiencia habían sido tomados en cuenta durante el proceso de evaluación, representando un porcentaje significativo para la habilitación de la firma de auditoría.

Adicionalmente, el porcentaje mínimo requerido para la aprobación de un auditor es el 60%; sin embargo, por el impacto que las auditorías de CVNC tienen en el Mercado Mayorista de electricidad, aunado a la experiencia que los auditores actuales aprobados han acuñado,

consideramos adecuado incrementar la ponderación mínima requerida para la aprobación de nuevos auditores.

Por otro lado, se han identificado falencias en el actual proceso de calificación de firmas de auditoría:

- A pesar de que la auditoría del anexo 17 no involucra ensayos ni mediciones in situ, se consideran los “recursos a utilizar” como uno de los criterios para la aprobación de la firma. Al no requerirse equipo especializado para ensayos, los auditores han presentado equipo de oficina en general para llenar este criterio y obtener la ponderación asignada. Otro de los aspectos valorados en este criterio es la cantidad de auditores operativos que pueden participar en la ejecución de auditorías, pero al estar en conjunto con la valoración general de los “recursos a utilizar” y sin criterios detallados para asignación de la ponderación, se pierde la relevancia de este aspecto.
- Al estar la información de auditorías estrechamente relacionada con la información técnica, programas de mantenimiento y operación de las unidades, es indispensable que para validar la información presentada por el PM generador, el auditor director cuente con amplia experiencia relacionada. Sin embargo, las ponderaciones, en el extremo, dan cabida a la posibilidad de que una firma sea aprobada aún sin contar con un auditor líder.
- El procedimiento actual no explicita criterios de detalle para la calificación de la experiencia del auditor director y del personal operativo, corriendo el riesgo de que esta sea asignada de manera subjetiva.

### **13.2. Propuesta y detalle de cambios**

Se propone retomar el numeral 11.2 del anexo 17 en una nueva sección denominada “Registro de auditores autorizados y su actualización”, en la que se considere la posibilidad de que la UT realice actualizaciones de la calificación inicial del auditor, sea porque estos tienen un período prolongado de inactividad, o por cambio en las condiciones que fueron consideradas para la calificación inicial. Además, se propone incluir la inhabilitación de auditores ante tres incumplimientos de plazos para el desarrollo de los trabajos de auditorías diferentes.

En cuanto a los criterios para calificar auditores, se propone:

- Cambio del porcentaje mínimo requerido para la aprobación de auditores de 60% a 70%
- Eliminar el criterio “recursos a utilizar”, por no requerirse equipo especializado para la realización de la auditoría, y generar confusión, permitiendo someter a evaluación otros recursos no relevantes para la calidad de la auditoría. La ponderación del rubro eliminado se adiciona a la experiencia del auditor director, a manera de garantizar que ninguna firma podrá ser aprobada sin contar con dicho perfil dentro de su personal.
- Incorporar criterios y ponderaciones para la calificación de la experiencia del director de las auditorías, asignándole ponderación adicional al conocimiento de diversas tecnologías de generación, pues la firma no es aprobada para realizar auditorías correspondientes a una tecnología en particular, sino a todo el parque generador nacional.
- Incorporar criterios y ponderaciones para la calificación de la experiencia del personal operativo, donde también se propone retomar la evaluación de la cantidad de auditores

operativos con que cuenta la firma, debido que esta se evaluaba en el criterio “Recursos a utilizar” que será eliminado.

Sección	Tipo	Detalle de numerales
Sección 11	Se elimina	11.2 (para retomar y modificar en sección 11*)
Sección 11*	Se agrega	11.1*, 11.2.4.3*, 11.3*, 11.3.1*, 11.3.2*, 11.3.3*, 11.3.4*, 11.4*, 11.4.1*, 11.4.2*, 11.4.3*
	Se modifica	11.2.1, 11.2.2.1, 11.2.2.2, 11.2.4.1 (11.2.3.1*), 11.2.4.2 (11.2.3.2*), 11.2.4.3 (11.2.3.3*), 11.2.5 (11.2.4*), 11.2.5.2 (11.2.4.2*)
	Se elimina	11.2.3, 11.2.5.3

*\*Numeración nueva, según propuesta con incorporación de cambios*