

Buenos Aires, 23 de noviembre de 2010

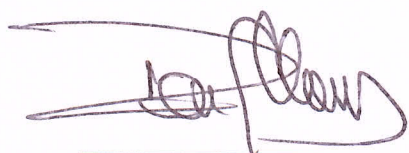
**Señor Presidente**  
**de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica**  
**Ing. Carlos Eduardo Colom Bickford**  
**4 Avenida, 15-70 Zona 10, Edificio Paladium, Nivel 12**  
**Ciudad de Guatemala**  
**Guatemala**

*Ref.: Contrato de Servicios de Consultoría  
Auditoría al Mercado Mayorista –  
Contrato Nro. 2 – 184 - 2009*

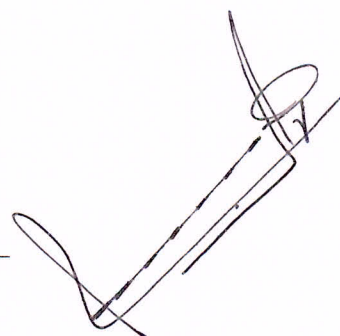
De nuestra consideración:

Nos es grato adjuntar a la presente un original y una copia del Informe Final “Sección III - Seguimiento, evaluación y análisis crítico de recomendaciones de auditorías anteriores”, y dos copias digitales en CD conteniendo un archivo de texto con el índice de los mismos, dando conformidad a lo estipulado en el contrato mencionado en la referencia.

Si otro particular, saludamos a usted muy atentamente.



**Ing. Daniel G. Llarens**  
Responsable de la Auditoría



Buenos Aires, 23 de noviembre de 2010


**Señor Presidente**  
**de la Comisión Nacional de Energía Eléctrica**  
**Ing. Carlos Eduardo Colom Bickford**  
**4 Avenida, 15-70 Zona 10, Edificio Paladium, Nivel 12**  
**Ciudad de Guatemala**  
**Guatemala**

*Ref.: Contrato de Servicios de Consultoría*  
*Auditoría al Mercado Mayorista –*  
*Contrato Nro. 2 – 184 - 2009*


De nuestra consideración:

Nos es grato adjuntar a la presente un original y una copia del Informe Final "Sección III - Seguimiento, evaluación y análisis crítico de recomendaciones de auditorías anteriores", y dos copias digitales en CD conteniendo un archivo de texto con el índice de los mismos, dando conformidad a lo estipulado en el contrato mencionado en la referencia.

Si otro particular, saludamos a usted muy atentamente.

  
**Ing. Daniel G. Llarens**  
Responsable de la Auditoría



MERCADOS  
ENERGÉTICOS   
CONSULTORES

**CONTRATO DE SERVICIOS DE  
CONSULTORÍA AUDITORÍA AL  
MERCADO MAYORISTA  
CONTRATO NRO 2-184-2009**

**SECCION III: SEGUIMIENTO,  
EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE  
RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS  
ANTERIORES.**


**INFORME FINAL**

Preparado para:



23 de Noviembre de 2010

P057-09







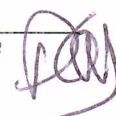
**CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA AUDITORÍA AL  
MERCADO MAYORISTA  
CONTRATO NRO 2-184-2009**

**SECCION III: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE  
RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS ANTERIORES.**

**INDICE**

<b>RESUMEN EJECUTIVO</b> .....	<b>4</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETO.....	4
3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL.....	4
4. RESULTADOS OBTENIDOS. SEGUIMIENTO AUDITORÍAS 2001, 2003 .....	5
4.1. <i>RECOMENDACIONES ATENDIDAS</i> .....	5
4.2. <i>RECOMENDACIONES NO ATENDIDAS</i> .....	10
5. RESULTADOS OBTENIDOS. SEGUIMIENTO AUDITORÍA 2004.....	15
5.1. <i>DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO NORMATIVO</i> .....	15
5.2. <i>ADMINISTRACIÓN COMERCIAL</i> .....	17
5.3. <i>DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DEL DESPACHO</i> .....	21
5.4. <i>FORTALECIMIENTO Y MEJORAS EN EL MANEJO Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN</i> .....	24
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	26
7. ANÁLISIS Y SEÑALAMIENTO DE LOGRO DE OBJETIVO PROPUESTO PARA LA AUDITORIA.....	26
<b>INFORME FINAL</b> .....	<b>30</b>
1. INTRODUCCIÓN.....	30
2. OBJETIVO.....	30
3. INFORMACIÓN UTILIZADA.....	30
4. ANÁLISIS DE LAS RECOMENDACIONES DE LAS AUDITORÍAS ANTERIORES (AÑOS 2001; 2003 Y 2004). .....	31
4.1. <i>OBJETO DE LAS AUDITORÍAS</i> .....	31
4.2. <i>METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO DE RECOMENDACIONES</i> .....	32
5. ANÁLISIS DE LAS OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA DEL AÑO 2004 REFERIDAS AL SEGUIMIENTO REALIZADO DE LAS AUDITORÍAS DE LOS AÑOS 2001 Y 2003.....	32
5.1. <i>ORGANIZACIÓN DEL AMM</i> .....	32
5.2. <i>APROBACIÓN DE LAS NORMAS</i> .....	34
5.3. <i>DISEÑO DE LAS NORMAS</i> .....	34
5.4. <i>PROGRAMACIÓN DE LARGO PLAZO</i> .....	36
5.5. <i>PROGRAMACIÓN SEMANAL</i> .....	39
5.6. <i>DESPACHO DIARIO</i> .....	39
5.7. <i>POST DESPACHO (ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN)</i> .....	41
5.8. <i>MÁQUINAS DE FALLA</i> .....	41
5.9. <i>DEMANDA INTERRUMPIBLE</i> .....	42
5.10. <i>GENERACIÓN FORZADA</i> .....	42
5.11. <i>FACTORES DE PÉRDIDAS NODALES</i> .....	44
5.12. <i>MODELOS Y BASES DE DATOS</i> .....	45

5.13.	<i>MERCADO DE OPORTUNIDAD</i> .....	46
5.14.	<i>DEMANDA FIRME PREVISTA Y POTENCIA OBLIGADA CONTRATAR</i> .....	46
5.15.	<i>DESVÍO DE POTENCIA</i> .....	47
5.16.	<i>OFERTA FIRME</i> .....	47
5.17.	<i>NCC 3: PRECIO DE LA POTENCIA Y DESVÍOS</i> .....	49
5.18.	<i>NCC 10: IMPORTACIÓN Y EXPORTACIÓN</i> .....	50
5.19.	<i>TRANSMISIÓN Y PEAJES</i> .....	51
5.20.	<i>SERVICIOS COMPLEMENTARIOS</i> .....	52
5.21.	<i>NCC 6: PÉRDIDAS</i> .....	53
5.22.	<i>ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN POR EL AMM</i> .....	54
5.23.	<i>INFORMACIÓN CONFIDENCIAL</i> .....	54
5.24.	<i>OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO</i> .....	55
5.25.	<i>RECLAMOS</i> .....	55
6.	<i>ANÁLISIS DE LAS OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA DEL AÑO 2004</i> .....	56
6.1.	<i>DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO NORMATIVO</i> .....	56
6.2.	<i>DESARROLLO Y FORTALECIMIENTO DEL DESPACHO</i> .....	67
6.3.	<i>FORTALECIMIENTO Y MEJORAS EN EL MANEJO Y SEGURIDAD DE LA INFORMACIÓN</i> .....	77
<b>ANEXO I</b> .....		<b>81</b>
<b>AUDITORIAS REALIZADAS</b> .....		<b>81</b>
<b>AÑOS 2001, 2003, 2004</b> .....		<b>81</b>
<b>ANEXO II</b> .....		<b>85</b>
<b>DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA</b> .....		<b>86</b>
1.	<i>DESPACHO DE GENERACIÓN</i> .....	86
2.	<i>PRECIO DE LA ENERGÍA</i> .....	88
3.	<i>CONCLUSIONES</i> .....	90





**CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA AUDITORÍA AL  
MERCADO MAYORISTA  
CONTRATO NRO 2-184-2009**

**SECCION III: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS  
CRÍTICO DE RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS  
ANTERIORES.**

**RESUMEN EJECUTIVO**

**1. INTRODUCCIÓN**

El presente es un informe que forma parte de las tareas realizadas por Mercados Energéticos Consultores (en adelante **ME**) para la Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala (en adelante **CNEE**) en cumplimiento del CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA AUDITORÍA AL MERCADO MAYORISTA CONTRATO NRO 2-184-2009 cuyo objeto es realizar una auditoría del Mercado Mayorista de Guatemala.

Este documento es el **Informe Final** de la SECCIÓN 3: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS ANTERIORES

**2. OBJETO**

Esta sección de la Auditoría tiene por objetivo evaluar y dar seguimiento a las recomendaciones de las Auditorías al Mercado Mayorista Guatemalteco realizadas en años anteriores, a saber, 2001, 2003 y 2004. Para una mejor referencia, las carátulas de los documentos evaluados se adjuntan como Anexo I.

Para cumplir con el objetivo antes indicado se verifica el seguimiento dado por parte del AMM y la CNEE de las recomendaciones de Auditorías anteriores destacando la forma en que éstas fueron implementadas, y los efectos y resultados obtenidos.

También se señalan las recomendaciones que no fueron atendidas y los efectos o resultados observados en el Mercado Mayorista, resaltando aquellas distorsiones observadas a causa de la no implementación de dichas recomendaciones.

Se realiza un análisis crítico de las recomendaciones dadas por las Auditorías anteriores, destacando aquellas que considere relevantes, indicando si a la fecha actual las soluciones recomendadas continuarían siendo óptimas o no, para el desempeño del Mercado Mayorista de Electricidad Guatemalteco.

**3. MARCO TEÓRICO CONCEPTUAL**

El LGE crea la CNEE, estableciendo en el Artículo 4 las obligaciones de la misma, entre las que cabe destacar: i) cumplir y hacer cumplir dicha Ley y sus reglamentos, en materia de competencia, e imponer las sanciones a los infractores; ii) Velar por el cumplimiento de los adjudicatarios y concesionarios, proteger los derechos de los usuarios y prevenir conductas atentatorias contra la libre competencia, así como prácticas abusivas o discriminatorias.

La LGE establece, en su artículo 44, que la administración del MM estará a cargo de un ente privado sin fines de lucro denominado AMM, quien debe coordinar la



operación de mínimo costo, determinar precios y garantizar la seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica.

El Reglamento de la LGE, artículo 1, establece que es el AMM el responsable de emitir Normas de Coordinación para su aprobación por parte de la CNEE, las que tienen por objeto coordinar las actividades comerciales y operativas, con la finalidad de garantizar la continuidad y la calidad del servicio

Por su parte el RAMM, Artículo 11, establece que será responsabilidad de la CNEE vigilar el funcionamiento del MM y del AMM, determinando incumplimientos, así como necesidades de cambios en la estructura o reglas del Mercado Mayorista a través del Ministerio. A tal efecto, el RAMM, Artículo 12, establece que la CNEE tendrá acceso a toda la información del Mercado Mayorista y los procedimientos, metodologías, modelos, bases de datos y resultados del Administrador del Mercado Mayorista.

Para cumplir con estas obligaciones la CNEE realiza en forma periódica Auditorías del MM de Guatemala las que tienen por objeto: i) Evaluar la operación del sistema que realiza el AMM, para verificar si la misma se realiza a mínimo costo, ii) Evaluar la equidad en el tratamiento que se le da a los Participantes del Mercado detectando y sugiriendo paliativos en prácticas abusivas o discriminatorias, iii) Evaluar si existen condiciones que garanticen la libre competencia, iv) Evaluar la Seguridad del abastecimiento, v) Evaluar el cumplimiento por parte del AMM y Participantes del MM de las funciones y obligaciones de acuerdo a lo establecido en la regulación.

Hasta el presente se realizaron tres auditorías: años 2001, 2003 y 2004. La presente es la cuarta Auditoría.

#### **4. RESULTADOS OBTENIDOS. SEGUIMIENTO AUDITORÍAS 2001, 2003**

A continuación se realizan comentarios respecto al estado de las recomendaciones realizadas en las Auditorías de 2001 y 2003. Se incluyen como referencia las observaciones al respecto realizadas en la Auditoría de 2004. En los casos que corresponden se indican acciones recomendadas y el responsable de las mismas.

##### **4.1. Recomendaciones Atendidas**

###### **#1: Máquinas de Falla**

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Modelar la falla como más de una máquina virtual con costos crecientes.

**Auditoría 2004:** El AMM ha cumplido con la recomendación

**Presente Auditoría:** S/C

**Implementación:** El AMM modela la falla con 4 unidades de falla con costos crecientes que resultan igual a una proporción del costo de falla (CENS).

###### **#2: Modelos y Bases de Datos**

**Auditoría 2001:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar Bases de Datos compartidas con controles de calidad y seguridad bajo el sistema ORACLE.



**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Mejorar los modelos de simulación.

**Auditoría 2004:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones, quedando pendiente el desarrollo de una Base de Datos Técnica.

**Implementación:** Realizo Bases de Datos para el proceso comercial.

Adoptó el modelo NCP para la programación semanal y está en proceso de adoptar el mismo modelo para la programación diaria en reemplazo del modelo SOMER-

**Recomendación:** Implementar Base de Datos Técnica bajo el sistema ORACLE (AMM).

**Afectación:** La falta de una Base de Datos técnica que permita administrar los datos técnicos en forma segura y transparente genera falta de transparencia en la administración del MM y llegado el caso puede comprometer la seguridad de abastecimiento toda vez que un dato erróneo puede producir una operación incorrecta.

### #3: Mercado de Oportunidad

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Mejorar el procedimiento de cálculo del POE buscando reflejar el costo marginal más realista en la hora.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones.

**Implementación:** El POE de cada hora queda determinado por la unidad de generación de mayor costo variable que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora siempre que no esté operando en Régimen de Transición, Régimen de Prueba o Régimen Forzado.

**Recomendaciones:** En forma adicional se recomienda que el POE quede determinado por el costo variable del generador térmico de mayor costo variable convocado a generar siempre que no esté operando en Régimen de Transición, Régimen de Prueba o Régimen Forzado (AMM).

### #4: Oferta Firme

**Auditoría 2001:** S/C

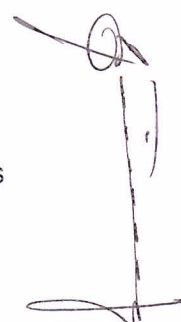
**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Clarificar la NCC 2 completando los vacíos y dando mayores detalles respecto a la forma en que se determina la Oferta Firme de las plantas.
- ii. Aclarar el cálculo de la Oferta Firme Hidroeléctrica

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones.

**Recomendaciones:** Se recomiendan los siguientes ajustes / aclaraciones adicionales (AMM):



- Representan la demanda proyectada de cada etapa con una curva monótona de cargas de al menos 5 bloques, el bloque de punta con una duración de 22 hs.
- Precisar la cota inicial de los embalses que se utilizará para realizar la simulación.
- Precisar el número de años de simulación y la cantidad de años de cola.
- Precisar si se utilizará una tasa de descuento, y en tal caso el valor a utilizar.
- Precisar el criterio que se utilizará para definir el orden de empuntamiento de las centrales hidroeléctricas.
- Considerar los valores de PPI y coefdispi de las unidades generadoras para realizar las simulaciones de la operación requeridas para determinar la Oferta Firme de las unidades generadoras.

**Afectación:** Los ajustes requeridos tienen por objeto precisar la forma en que se determina la Oferta Firme de las centrales hidráulicas. La falta de implementación de las acciones recomendadas afecta la transparencia del MM toda vez que da lugar a incertidumbre en el cálculo de la Oferta Firme.

## #5: NCC 10: Importación y Exportación

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Analizar conveniencia de considerar los intercambios de importación / exportación como de cumplimiento físico en lugar de financiero

**Auditoría 2004:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones.

**Implementación:** Las transacciones de importación / exportación a los efectos del despacho son consideradas como una demanda adicional (exportación) localizada en el nodo frontera, o como un generador adicional (importación) localizado en el nodo frontera con un costo variable igual a precio declarado por el Participante Consumidor que se despacha en competencia con el resto de los generadores disponibles en cada hora resultando programada la importación toda vez que así resultó en el predespacho, con cumplimiento obligatorio (despacho físico obligado) en la operación en tiempo real.

## #6: Transmisión y Peajes

**Auditoría 2001:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Diseñar un procedimiento para la decidir la necesidad de ampliaciones en el sistema de transmisión y para distribuir los costos de inversión entre los agentes.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- ii. Realizar un seguimiento de restricciones de transmisión y evaluar para cada una la energía forzada, su impacto sobre calidad y seguridad, y el sobrecosto que provoca. Utilizar dicha información para la toma de decisiones y evaluación de necesidad de mejoras y expansión en la red.
- iii. Poner en conocimiento público los montos por peajes abonados por los Participantes del MM.



**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones ii) y iii).

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con la recomendación ii).

**Recomendación:**

Respecto a la determinación de Peajes se recomienda revisar los criterios utilizados por el AMM para determinar el SEAT (AMM). A tal efecto habría que considerar que el requerimiento máximo de transmisión no es necesariamente el parámetro único a ser considerado a los efectos de determinar una red adaptada económicamente. La existencia de la red de transmisión origina costos que para que sean adaptados deben ser los mínimos posibles. Los costos pueden ser clasificados en directos e indirectos:

- **Costos Directos:** Son los asociados a la inversión y operación y mantenimiento de las redes de transmisión.
- **Costos Indirectos:** Son los asociados a pérdidas y congestión.

Un diseño de mínimo costo total en general acepta la ocurrencia de estados operativos donde existe congestión en la red de transmisión, siempre que tengan baja probabilidad de ocurrencia (típicamente < 15%).

**Afectación:**

El criterio adoptado por el AMM para definir la red adaptada no toma en cuenta estos aspectos y además deja un margen adicional del 20% de sobre capacidad de transmisión lo cual tiende a incrementar los costos del servicio de transmisión respecto del que habría si se realiza un diseño óptimo de la red.

## #7: Servicios Complementarios

**Auditoría 2001:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar un procedimiento técnico para remunerar en el Mercado la reserva rápida.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- ii. Servicio de arranque en negro con un cap (máximo a pagar) y asignar dicho servicio por competencia, en la medida que sea posible.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido con la recomendación i).

**Afectación:** La falta de una Norma que regule la prestación del servicio complementario de Arranque en Negro podría comprometer la seguridad de abastecimiento toda vez que se podrían dar situaciones donde luego de un colapso del sistema la ausencia de equipamiento de arranque en negro de cómo resultado un mayor tiempo requerido para la recomposición del sistema dando lugar a una mayor energía no servida.





## #8: Información Confidencial

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Hacer público el Informe de Demanda Firme y de Oferta Firme

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones. Publica informe de Demanda Firme no así de Oferta Firme.

**Recomendación:** Realizar informe de proyección de Demanda Firme con un horizonte de 8 años mínimo. Indicar la Oferta Firme del parque de generación existente (AMM).

**Afectación:** La falta de una proyección de Demanda Firme compromete la seguridad de abastecimiento debido al tiempo que toma típicamente la instalación de nueva generación.

## #9: Operación del Sistema Eléctrico

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Realizar ensayos en unidades de generación para verificar sus parámetros técnicos (Ej. Pruebas de Potencia Máxima de Generadores, Capacidad de dar Reserva, etc.)

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones. Está en proceso de implementar ensayos para verificar parámetros técnicos de las unidades generadoras.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones.

**Recomendaciones:** Se recomienda realizar los ensayos recomendados en la Auditoría del 2003 verificando entre otros parámetros la eficiencia térmica de las centrales (AMM).

**Afectación:** La falta de ensayos compromete la seguridad de abastecimiento así como el costo del mismo. En particular la falta de ensayos de eficiencia en los generadores térmicos no le permite al AMM verificar las fórmulas de costos variables declaradas por los generadores lo que impacta sobre la determinación del POE.

## #10: Reclamos

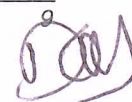
**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar un tratamiento centralizado de los reclamos.

**Auditoría 2004:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** S/C



**Implementación:** El AMM ha fijado un Procedimiento específico para atención de los reclamos con el objeto de investigar las quejas que presenten los Participantes del MM a la CNEE relacionadas con la aplicación del Reglamento y sus Normas. Cada expediente es actualmente ordenado según su Código, Causa de Reclamo, Reclamante y se adjunta el nombre del Documento que archiva el expediente.

## 4.2. Recomendaciones NO Atendidas

### #1: Aprobación de las Normas

**Auditoría 2001 :** S/C

**Auditoría 2003:** Definir un procedimiento eficiente específico para la aprobación de las Normas

**Auditoría 2004:** El AMM no ha avanzado en esta recomendación

**Presente Auditoría:** El AMM no ha avanzado en esta recomendación

**Afectación:** La falta del cumplimiento de las recomendaciones puede comprometer el funcionamiento del MM toda vez que en la gestión del AMM se pueden estar cometiendo errores que no pueden ser evidenciados por falta de control de la aplicación de las normas.

### #2: Diseño de las Normas

**Auditoría 2001:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Completar Normas de Coordinación,
- ii. Implementar una modalidad de mayor coordinación de trabajo entre la CNEE y el AMM

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Clarificar Normas de Coordinación indicando objeto y alcance,
- ii. Crear grupo de trabajo para implementación de las Normas de Coordinación,
- iii. Publicar informe trimestral con el avance de seguimiento de las Normas de Coordinación

**Auditoría 2004:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones.

**Forma de Implementación:**

- El AMM completó la elaboración de las Normas de Coordinación y su aprobación por la Junta Directiva y la Comisión.

**Afectación:** La falta del cumplimiento de las recomendaciones puede comprometer el funcionamiento del MM toda vez que en la gestión del AMM se pueden estar cometiendo errores que no pueden ser evidenciados por falta de control de la aplicación de las normas.

**Recomendaciones:**

Respecto de las adecuaciones normativas se considera que el procedimiento existente debería ser complementado (AMM) definiendo al menos los siguientes aspectos:

- Periodicidad en las reuniones.



- Realizar minutas de las reuniones.
- Realizar un informe periódico que muestre el cumplimiento de objetivos.
- Documentar ajustes descartados y su justificación.

### #3: Programación de Largo Plazo

**Auditoría 2001:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Requerir a los Participantes Consumidores el suministro de información.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. En los casos que la Programación de Largo Plazo indique riesgo de energía no suministrada, el AMM debería realizar un estudio de sensibilidad para el período con paso semanal en lugar de mensual.
- ii. Realizar análisis de sensibilidad cuando la Programación de Largo Plazo indique riesgo de vertimiento o escasez hidroeléctrica.
- iii. Evaluar conveniencia de realizar análisis de sensibilidad a los precios de combustibles.
- iv. En la NCC 1 corregir inconsistencia definiendo que los precios se determinan para cada etapa mensual.
- v. Analizar el concepto de valor máximo declarable (definición, objeto y uso).
- vi. Realizar el seguimiento del cumplimiento en el suministro de información de demanda máxima.
- vii. Condicionar mantenimientos para mínimo costo y seguridad de abastecimiento.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones realizadas. No se suministran datos de demanda para la programación de corto plazo. El AMM hace sus propias estimaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones realizadas. El AMM continúa realizando la Programación Semanal / Diaria con sus propios pronósticos de demanda. Determina la generación inyectada a la red de transmisión en base a datos de generación real de días previos.

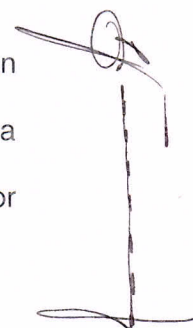
**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones no permite evaluar si el nivel de pérdidas es razonable lo que puede estar ocultando problemas operativos y/o algunas actitudes de fraude. Además compromete la seguridad y el costo de abastecimiento.

### #4: Programación Semanal

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Informar en la Programación Semanal las previsiones del precio de energía en el Mercado de Oportunidad.
- ii. Clarificar en la NCC 1 el alcance del derecho del Generador hidráulico a declarar una energía máxima que limita la energía despachable por el AMM.
- iii. Requerir a los Generadores que presenten su metodología de cálculo de valor del agua para analizar su consistencia.



**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con la recomendación i). Las recomendaciones ii) y iii) no son aplicables

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con la recomendación i). El AMM despacha la energía informada por el generador.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones hace que los Participantes del MM no puedan tomar adecuadas decisiones de consumo y/o de disponibilidad del equipamiento de generación / transmisión, afectando esto la seguridad del abastecimiento.

### **#5: Despacho Diario**

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. NCC 1. Se requiere que se clarifique la definición de costos variables térmicos.
- ii. Realizar cursos o un seminario sobre optimización y valor del agua.
- iii. Eliminar en la NCC 1 la necesidad de que los generadores informen los costos de arranque.
- iv. Incluir los precios de oportunidad previstos en los reportes correspondientes a la programación diaria.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones i), ii), iii).

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones i), ii), iii).

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta el cálculo de precios en el mercado de oportunidad.

### **#6: Post Despacho (Análisis de la Operación)**

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar un procedimiento que utilice como información para el predespacho el análisis de los desvíos del día anterior y observaciones del post despacho.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con la recomendación

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con la recomendación

**Afectación:** La falta del cumplimiento de las recomendaciones puede afectar el despacho del día siguiente y la seguridad de abastecimiento.

### **#7: Demanda Interrumpible**

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Diferenciar en forma clara en la NCC 4 la forma en que se modela la demanda interrumpible respecto a la forma en que se modela las unidades falla.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con la recomendación.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con la recomendación.





**Afectación:** La demanda interrumpible es una reserva adicional que posee el sistema. Como tal debe tener un tratamiento específico en los modelos de simulación. La falta de cumplimiento de las recomendaciones origina errores en la programación afectando poder cumplir con el objetivo de mínimo costo y seguridad del abastecimiento.

## #8: Generación Forzada

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Utilizar un único costo variable térmico tanto para el cálculo del precio del Mercado de Oportunidad como para remunerar la generación forzada.
- ii. Corregir la definición de Generación Forzada en la Norma NCC5 para que abarque todos los casos que se califican como forzada.
- iii. Corregir criterio de asignación de sobrecostos por restricciones en el sistema de transmisión.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM y el costo de abastecimiento.

## #9: Factores de Pérdidas Nodales

**Auditoría 2001:** S/C.

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Determinar Factores de Pérdidas Nodales como parte del proceso de despacho de mínimo costo diario.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La falta del cumplimiento de las recomendaciones afecta la determinación del POE y el despacho de generación.

## #10: Demanda Firme Prevista y Potencia Obligada Contratar

**Auditoría 2001:** S/C

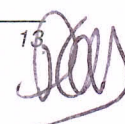
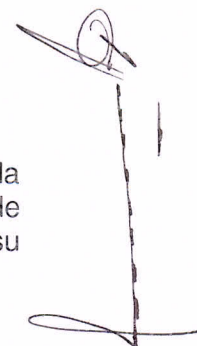
**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Realizar un Informe Indicativo de Demanda Firme Prevista.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones compromete la seguridad del abastecimiento toda vez que no se puede anticipar el requerimiento de nueva capacidad de generación en tiempos compatibles con los requeridos para su instalación.



### #11: Desvío de Potencia

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Clarificar la forma en que la demanda interrumpible afecta el cálculo de Demanda Firme y las transacciones de desvíos de potencia.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La demanda interrumpible es una reserva adicional que posee el sistema. Como tal debe tener un tratamiento específico en las normas de coordinación. La falta de cumplimiento de las recomendaciones hace que no se haga un uso efectivo en el MM de dicha capacidad de reserva lo que compromete la seguridad de abastecimiento.

### #12: NCC 3: Precio de la Potencia y Desvíos

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Analizar la consistencia de exigir al Participante Consumidor comprar desvíos mientras que no puede vender desvíos.
- ii. Revisar las fórmulas de desvío mensual y de desvío diario.
- iii. Clarificar lo referente al Factor de Riesgo (FR).
- iv. Establecer un procedimiento para la revisión mensual del PREF.
- v. Eliminar párrafo que se refiere al traslado del precio de la potencia a cada nodo.

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM ha cumplido con las recomendaciones i) y ii).

**Afectación:** La falta de una actualización periódica del PREFP siguiendo pautas claras afecta la competitividad del MM y con ello la seguridad de abastecimiento toda vez que generan riesgos fuera de control por parte de los inversores.

### #13: Pérdidas

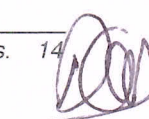
**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** S/C

**Auditoría 2004:** S/C

**Presente Auditoría:** Se recomienda que el AMM realice una estimación de Pérdidas en el predespacho que permitan comparar las mismas con las resultantes de la operación en tiempo real.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM toda vez que no es posible verificar que las pérdidas resultantes de las transacciones económicas se correspondan específicamente con aspectos técnicos, pudiendo ocultar problemas operativos y/o fraude.





## #14: Administración de la Información por el AMM

**Auditoría 2001:** S/C

**Auditoría 2003:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Evitar pedir información innecesaria y revisar si no falta información que sería necesaria pero no se incluyó en las Normas de Coordinación.
- ii. Realizar un flujograma para los aspectos técnicos similar al realizado para el seguimiento de los temas comerciales

**Auditoría 2004:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

## 5. RESULTADOS OBTENIDOS. SEGUIMIENTO AUDITORÍA 2004

A continuación se realizan comentarios respecto al estado de las recomendaciones realizadas en la Auditoría de 2004.

### 5.1. Desarrollo y Fortalecimiento Normativo

#### #1: Administración de Procedimientos y Regulaciones

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar un control de la norma por resultados desde la CNEE.

**Presente Auditoría:** La CNEE ha cumplido con las recomendaciones

**Implementación:** La CNEE desarrollo un modelo para monitorear la operación del MM, la operación del despacho y el funcionamiento de las reglas comerciales. Realiza informes semanales de monitoreo del funcionamiento del MM en donde presenta la evolución de indicadores de variables relevantes.

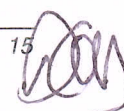
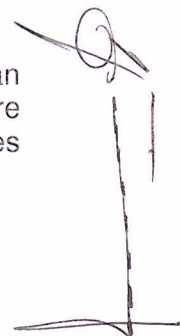
#### #2: Administración de Procedimientos y Regulaciones

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Modificar el mecanismo decisorio de aprobación de normas para hacerlo más transparente, y que se traten todos los temas pendientes en orden de prioridad sin posibilidad de demorar o dilatar la gestión de alguno de los mismos.

**Presente Auditoría:** El AMM no ha cumplido con las recomendaciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones hace que no se puedan corregir fallas en el mecanismo de autorregulación del AMM de forma tal que logre tener un proceso de diseño y aprobación de normas ágil que identifique las prioridades en su tratamiento, todo lo cual termina afectando la transparencia del MM.



### **Recomendaciones:**

Se requiere que el AMM identifique y ponga en práctica un macroproceso ligado a la revisión y aplicación de Normas de Coordinación, creando un grupo específico a tal efecto, que realice reuniones periódicas donde se evalúen las normas de coordinación vigentes, se analice si son correctamente aplicadas por el personal del AMM, se den las instrucciones a tal efecto, entre las que se incluyen la preparación de instructivos detallados de todos los procesos de despacho y comerciales, se identifique mejoras requeridas y su justificación indicando claramente el proceso afectado y sus efectos sobre el funcionamiento del MM, se prepare un plan de trabajo para realizar una propuesta de modificación indicando responsabilidades, se realice el seguimiento del plan de trabajo informando los apartamientos, problemas encontrados, etc., y se documente todo lo actuado por medio de minutas de reunión que incluyan lo tratado en las reuniones y todo documento de referencia para el seguimiento de lo actuado. Todos los antecedentes deberán ser puestos a disposición de la CNEE para cumplir con el rol de vigilancia asignado a la misma.

### **#3: Administración de Procedimientos y Regulaciones**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Establecer claramente en la norma las consecuencias por incumplimientos, dado que en la actualidad no están definidas con precisión. (AMM).

**Presente Auditoría:** Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

### **#4: Administración de Procedimientos y Regulaciones**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Crear un grupo de trabajo del AMM con agentes para diseñar un manual de normas con la descripción y objetivos de cada una.

**Presente Auditoría:** Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004. El AMM ha creado documentos denominados **Instructivos** que describen algunos de los macroprocesos que realiza. El contenido de estos Instructivos se considera insuficiente para esclarecer los procesos que realiza de forma tal que los mismos se puedan realizar con mínimos conflictos de interpretación.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.



## #5: Administración de Procedimientos y Regulaciones

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Ajustar NCO1 eliminando las solicitudes de parámetros sin utilidad (AMM).

**Presente Auditoría:** Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

## 5.2. Administración Comercial

### #6: Cálculo del precio spot, generación forzada y servicios auxiliares

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Revisar la asignación de responsabilidades por generación forzada en la NCC5. (AMM)
- ii. Modificar la NCC8 para que el pago de Reserva Rotante Operativa esté asociado al costo de prestar el servicio. (AMM)
- iii. Clarificar NCC8 en lo referido con la Reserva Rápida. (AMM)
- iv. Implementar mecanismo operativo de Reserva Rodante Regulante. (AMM)
- v. Revisar los estudios eléctricos que definen el requerimiento de Arranque en Negro y precisar en la norma la metodología para remunerarlo. (AMM)
- vi. Modificar la norma para achicar el paso de cálculo para la determinación del POE y ponderar luego el precio en los intervalos de cada hora. (AMM)
- vii. Reportar seguimiento de restricciones que dan unidades forzadas. (AMM)
- viii. Clarificar en la NCC4 la forma de determinar el precio spot ante la participación de demanda interrumpible. (AMM)
- ix. Ajustar en la NCC1 el cálculo del precio spot al estado de carga de la unidad marginal. (AMM)

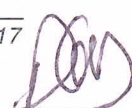
**Presente Auditoría:** Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004. El AMM no ha cumplido con las recomendaciones i), ii), iv), v), vii), viii), ix).

En relación con la recomendación i), ME no comparte la recomendación de la Auditoría de 2004 en relación con establecer un sistema de precios diferentes que reflejen el costo de congestión entre nodos. El motivo de ello es que la planificación de la expansión del sistema de transmisión en Guatemala la realiza el MEM por lo que se supone que la solución representa el mínimo costo para el sistema (suma de costos de inversión, OyM, pérdidas y generación forzada). Por otra parte el despacho de generación es también el que da como resultado el mínimo costo de operación. En tales condiciones no es responsabilidad de los generadores la generación forzada que resulte de restricciones en el sistema de transmisión, por lo que no se considera correcto que les sean asignados los sobrecostos asociados a dichas restricciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM y el costo de abastecimiento de la demanda.

#### Recomendaciones:

Los sobrecostos asociados a generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión se recomiendan sean asignados a la demanda como un cargo estampilla





independientemente de la localización de cada Participante Consumidor en la red de transmisión (AMM).

Se recomienda verificar si existen adecuadas condiciones de competencia para la prestación de los servicios complementarios RRA y RRO y en caso de que esto no se verifique habría que regular las obligaciones de prestaciones del servicio y el precio al cual se remunerarían los mismos (AMM).

El precio en el mercado de oportunidad se determine como el costo variable de la unidad generadora térmica de mayor costo variable que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora y cuyo requerimiento no corresponde a generación forzada, pruebas de disponibilidad, arranque (AMM).

## #7: Contratos, oferta y demanda firme y obligación de contratar

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Clarificar los requisitos para contratar para cada agente (AMM).
- ii. Indicar plazo para resolver déficit de oferta firme térmica para generadores que respaldan contratos.
- iii. Clarificar en la norma la oferta firme hidráulica. (AMM)
- iv. Elaborar Reglamento de Comercializadores. (MEM)
- v. Clarificar la norma en la determinación de la demanda firme para los agentes interrumpibles. (AMM)
- vi. Incorporar a la base de datos el cálculo de los desvíos de potencia y mostrar los detalles del mismo en el ITE. (AMM)
- vii. Completar la norma y actualizar el precio de referencia de la potencia. (AMM)
- viii. Modificar la norma al usar precio de potencia único (no nodal). (AMM)
- ix. Definir con claridad la Oferta Firme Eficiente y analizar las verdaderas implicancias en el corto, mediano y largo plazo de aplicarse el mencionado concepto. (AMM)

**Presente Auditoría:** Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004. El AMM no ha cumplido con las recomendaciones ii), iii), v), vii), viii).

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM y el costo de abastecimiento de la demanda.

### Recomendaciones:

El AMM debería proyectar la Demanda Firme con un horizonte mínimo de 8 años. Las Normas de Coordinación deberían establecer la obligación de contratar la cobertura de la Demanda Firme proyectada por medio de contratos de largo plazo que cuenten con respaldo de Oferta Firme Eficiente. Se debería definir porcentajes de cobertura diferentes en función del plazo de los contratos. (AMM)

Realizar en la NCC 2 los siguientes ajustes / aclaraciones (AMM):

- Representar la demanda proyectada con el bloque de punta de veintidós (22) horas.
- Precisar la cota inicial de los embalses que se utilizará para realizar la simulación.
- Precisar el número de años de simulación y la cantidad de años de cola.
- Precisar si se utilizará una tasa de descuento, y en tal caso el valor a utilizar.



- Precisar el criterio que se utilizará para definir el orden de empuntamiento de las centrales hidroeléctricas.
- Considerar los valores de PPI y coefdispi de las unidades generadoras para realizar las simulaciones de la operación requeridas para determinar la Oferta Firme de las unidades generadoras conforme el procedimiento que se indica en la NCC 2.
- Clarificar la forma en que se determina que una central con despacho forzado por restricciones operativas tiene Oferta Firme Eficiente.

## #8: Sistema SMEC

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Completar implementación del SMEC para que el AMM pueda cumplir con los plazos establecidos en la NCC12. (AMM)

### **Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

### **Recomendaciones:**

Se recomienda implementar aplicaciones que permitan ampliar los controles sobre las mediciones, mantener una estadística sobre las acciones que se realizan sobre las medidas (correcciones, errores, valores absurdos, cantidad de contrastes realizados, etc.), como también realizar un cierre del balance de generación / demanda (AMM).

## #9: Administración de Procesos Específicos para Asegurar Transparencia

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Considerar la publicación de más información por parte del AMM, ya que la que entrega actualmente puede no ser suficiente o resta transparencia. (AMM)
- ii. Modificar el RAMM para que la función de informar las faltas a CNEE la tenga directamente la Gerencia General en lugar de la Junta Directiva del AMM. (MEM)
- iii. Elaborar norma que defina el alcance de confidencialidad. (AMM)
- iv. Definir los objetivos e información a incluir en la página WEB. (AMM)
- v. Hacer pública la información referida al peaje de transporte en la WEB y sus fórmulas de cálculo. (AMM)

### **Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Se han implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Faltan implementar las recomendaciones ii); iii).

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

**Recomendaciones:**

Incluir mayor cantidad de información técnica. Por ejemplo el unifilar de la red y datos técnicos como restricciones operativas. Incorporar un acceso para el uso de modelos y/o las base de datos utilizadas, por los Participantes del mercado. Incluir un área dentro de la página web con reportes dinámicos, para favorecer las consultas de los Participantes del mercado (AMM).

Realizar un cambio de procedimientos para que la publicación se realice en tiempo y forma (AMM).

Realizar un test case sobre las diferentes versiones de navegadores y/o diferentes navegadores debido que se detectaron fallas al intentar su uso (AMM).

**#10: Administración de Procesos Específicos para Asegurar Transparencia**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Diseñar una norma específica con los requisitos técnicos y comerciales necesarios para cada tipo de agente a incorporarse al mercado. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Se consideran pertinentes dichas recomendaciones.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

**#11: Procesos Inexistentes que deberían ser Incorporados**

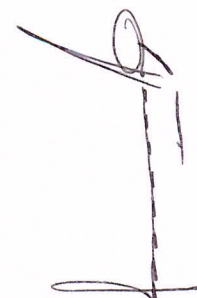
**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Diseñar un procedimiento formal para la elaboración y actualización de normas (AMM)
- ii. Designar un encargado de capacitación para el personal del AMM. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado la recomendación i) de la Auditoría de 2004. El AMM no proporcionó información que permita verificar el cumplimiento de la recomendación ii). Se consideran pertinentes dichas recomendaciones

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.





### 5.3. Desarrollo y Fortalecimiento del Despacho

#### #12: Programación de Largo Plazo

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Actualizar y auditar la información de la base de datos del INDE (INDE/AMM).
- ii. Admitir sólo costos en las declaraciones de los generadores térmicos que tienen contratos de potencia con energía asociada. (AMM)
- iii. Admitir sólo valor del agua en las declaraciones de los agentes hidroeléctricos que tienen contratos de potencia con energía asociada. (AMM)
- iv. Realizar estudios de sensibilidad a precios de combustible. (AMM)
- v. Desarrollar un procedimiento o ampliación de la NCC1 donde se establezcan los costos referenciales de combustibles, posible rango de O&M por tecnología, etc. (AMM)
- vi. Verificar la razonabilidad de las declaraciones de costos variables de los generadores térmicos y en especial para las unidades forzadas. (AMM)
- vii. Mejorar la fijación de los períodos de mantenimiento de los equipos. (AMM)
- viii. Implementar el uso del costo de falla en la determinación del precio de oportunidad de la energía. (AMM/MEM)
- ix. Fijar los escalones de fallas más convenientes.
- x. Solicitar al proveedor del modelo SDDP la ampliación del número de bandas que se puedan manejar. (AMM)
- xi. Incorporar al AMM una persona de perfil economista para que pueda controlar las estimaciones de demanda y las fuentes de información. (AMM)
- xii. Mejorar el modelo de demanda de AMM para que discrimine por categoría de usuario y maneje más de una variable explicativa además del PBI. (AMM)
- xiii. Especificar un paso de tiempo único en NCC1 (mensual). (AMM)
- xiv. Simplificar el pedido de información que establece la NCO1 y ajustar la norma a lo que en la práctica ya se viene efectuando. (AMM)
- xv. Modificar la NCC1 a la manera como en la práctica se viene efectuando la proyección de los precios de los combustibles. (AMM)
- xvi. Aplicar la norma en su totalidad en lo referido a demanda interrumpible y la máquina de falla. (AMM)

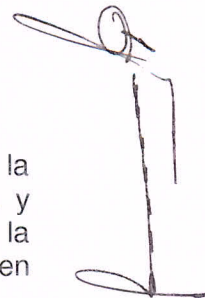
#### **Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado en forma parcial las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Faltan implementar las recomendaciones: iv), v), vi), vii), xii), xiii), xvi). El AMM no proporcionó información que permita verificar el cumplimiento de la recomendación xi). Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la seguridad y el costo de abastecimiento toda vez que su no cumplimiento afecta la programación de la operación de los recursos de generación disponibles.

#### **Recomendaciones:**

En el caso de que un generador hidráulico informe una energía a generar en la semana, el AMM la debería considerar como despacho forzado en la semana y optimizar su uso dentro de la semana. En el caso de que el generador no declare la energía semanal a utilizar el AMM debería determinar el valor del agua de la central en





la semana por medio de una simulación de Largo Plazo y despachar la central conforme el valor del agua determinado en competencia con el resto del parque térmico (AMM).

El AMM debería realizar una actualización de la Programación de Largo Plazo toda vez que se registren apartamientos de las variables que impliquen ajustes en los costos marginales previstos a futuro mayores al  $\pm 5\%$ . (AMM)

El AMM debería hacer estudios que le permita verificar las declaraciones de costos variables realizadas por los generadores (AMM). Los estudios deben permitir:

- o Determinar precios referenciales de combustible en central considerando los precios vigentes en un puerto de referencia y costos típicos de flete, impuestos, acarreo, internación, etc.
- o Determinar costos variables de OyM para los tipos de tecnologías de los generadores que participan en el MM de Guatemala. Los estudios deben permitir identificar costos típicos asociados a cada uno de los mantenimientos y la forma en que dichos costos se expresan en función de la energía anual generada.

El AMM debería realizar el control del stock de combustible disponible de forma tal de poder verificar el volumen de combustible disponible y el precio del mismo (AMM).

Hasta tanto el AMM disponga del programa de optimización de mantenimientos se recomienda que realice un procedimiento de optimización de mantenimientos utilizando los resultados de la Programación de Largo Plazo buscando cumplir con la función objetivo de mínimo costo y seguridad operativa (AMM).

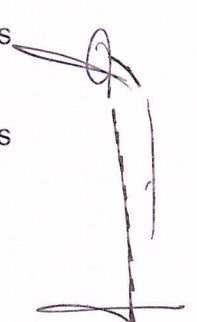
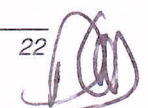
Los precios en el mercado de oportunidad se recomienda sean definidos siempre por los costos variables de una unidad de generación térmica que esté generando aún cuando en una hora en particular exista una condición de racionamiento (AMM).

Se recomienda adicionar al modelo de proyección de demanda existente una o varias variables explicativas relacionadas con el fenómeno horario (variables *dummies*) para ayudar a explicar el comportamiento de la demanda, transformando al modelo en una regresión múltiple. La incorporación de variables *dummies* permite representar las componentes cíclicas presentes en las series que se desean proyectar (AMM).

### #13: Programación Semanal

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Extender el modelo SOMER para ser utilizado en despacho semanal e incorporar el sistema de transporte. (AMM)
- ii. Exigir a los transportistas la entrega de información al AMM e informar a la CNEE los incumplimientos. (AMM)
- iii. Mejorar el modelo utilizado para pronosticar la demanda semanal. (AMM)
- iv. Verificar la consistencia del Valor del Agua y metodología entregada por los agentes. (AMM)
- v. Eliminar Costo de Arranque y Parada como requerimiento de la norma. (AMM)
- vi. Ajuste la norma al procedimiento que se ejecuta en la práctica ante situaciones de riesgo de vertido de las centrales hidráulicas. (AMM)
- vii. Presentar los precios que resultan en la programación semanal. (AMM)



**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado en forma parcial las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Faltan implementar las recomendaciones: ii), iii), v), vi), xii). Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM y el costo de abastecimiento de la demanda.

**Recomendaciones:**

Realizar además de la proyección de la demanda una estimación de las pérdidas de energía que le permita verificar en la operación real que las pérdidas reales son compatibles con las previstas como forma de detectar posibles problemas incluyendo actitudes de fraude (AMM).

Considerar la energía semanal informada por los generadores como despacho forzado en la semana. Si el generador no informa energía para la Programación Semanal el AMM debería determinar el Valor del Agua de la misma con el modelo de Programación de Largo Plazo (AMM).

**#14: Programación del despacho diario, intercambios de importación / exportación y redespachos**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Incorporar en SOMER la red de transporte. (AMM)
- ii. Desarrollar un mecanismo para redistribuir la energía hidráulica no utilizada en algún día en el resto de la semana. (AMM)
- iii. Agregar el pronóstico de precios spot en el predespacho en la información contenida en la página WEB del AMM.

**Presente Auditoría:**

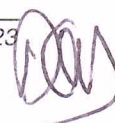
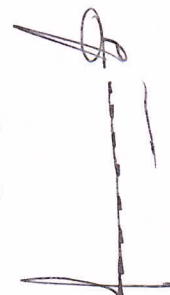
El AMM está en proceso de implementar la totalidad de las recomendaciones de la Auditoría de 2004. En particular actualmente el AMM se encuentra en proceso de reemplazo del modelo SOMER por el modelo NCP lo cual se considera que es una solución superadora a lo indicado como recomendación en la Auditoría de 2004.

El modelo NCP permite representar la red de transmisión por lo que el despacho óptimo resultante toma en cuenta las pérdidas y restricciones impuestas por la red de transmisión.

**#15: Operación del Sistema Eléctrico en Tiempo Real**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Instalar registradores dinámicos para registrar las respuestas de los generadores. (AMM)
- ii. Establecer un procedimiento que fije los parámetros a cumplir por los agentes con relación a la Regulación Secundaria. (AMM)



- iii. Equipar al SCADA con un sistema de control Desconexión Automática de Carga (DAC) en distribuidores que permita controlar a los distribuidores. (AMM).
- iv. Elaborar un procedimiento que determine la forma de desconexión manual de carga en los circuitos de 69 kV. (AMM)
- v. Desarrollar un procedimiento especificando qué señales recibidas deberían ser redundantes y qué estudios deberían hacerse para mejorar la confiabilidad de la información.
- vi. Instrumentar el vínculo del AMM y el centro de operaciones de distribuidores y especificar las características de la información que debe circular por este vínculo. (AMM)
- vii. Integrar los procedimientos técnicos disponibles y complementar su redacción para la elaboración de un manual de operaciones ante emergencias. (AMM)
- viii. Mejorar el contenido del Informe de fallas. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la seguridad de abastecimiento de la demanda.

**#16: Informe de posdespacho**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Asignar recursos de AMM para analizar más minuciosamente el informe de posdespachos. (AMM)
- ii. Retroalimentar el predespacho del día siguiente con información del posdespacho y así mejorar los pronósticos. (AMM)
- iii. Realizar el informe mensual y anual consolidado de posdespacho. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha cumplido con realizar un informe mensual consolidado del posdespacho. El AMM no proporcionó información que permita verificar el cumplimiento de la recomendación i). Respecto a la recomendación ii) su cumplimiento no está indicado en el instructivo de despacho diario. Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM y la optimización de los recursos de generación.

**5.4. Fortalecimiento y Mejoras en el Manejo y Seguridad de la Información**

**#17: Administración de la Información**

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Desarrollar procedimiento de manejo de la información técnica y un flujograma que represente el movimiento de la misma. (AMM)





- ii. Fijar un plazo para completar la implementación del SMEC y desarrollar un procedimiento que fije las bases para auditar y fiscalizar periódicamente el correcto funcionamiento de los medidores después de instalados. (AMM)
- iii. Cumplir con la función impuesta en RLGE (Art 49) con relación al asesoramiento que el AMM debe prestar a la CNEE, en forma más detallada y precisa. (AMM).
- iv. Desarrollar un procedimiento para la recepción de reclamos y centralización. (AMM)
- v. Completar la implementación de la base de datos ORACLE y disponer de un sistema automatizado de back-up para el manejo de toda la información del AMM. (AMM)
- vi. Desarrollar procedimientos internos o Procedimientos Técnicos que documenten la forma en que un operador debe trabajar con los modelos de despacho SDDP y SOMER. (AMM)
- vii. Integrar islas para control del ciclo de la información. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

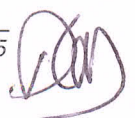
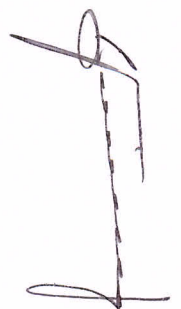
**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

**Recomendaciones:**

Implemente una Base de Datos técnica similar a la realizada para el tratamiento de los aspectos comerciales que le permita hacer un manejo adecuado, trazable y seguro de toda la información técnica suministrada por los agentes y las requeridas por los modelos utilizados para realizar la Programación de la Operación, los estudios eléctricos y el cálculo de los precios del mercado de oportunidad (AMM).

Implemente aplicaciones que permitan ampliar los controles sobre las mediciones, mantener una estadística sobre las acciones que se realizan sobre las medidas (correcciones, errores, valores absurdos, cantidad de contrastes realizados, etc.), como también realizar un cierre del balance de generación / demanda (AMM).

Implementar un sistema Documental (no solo sobre reclamos ya que debería tener toda la información que es intercambiada con los Participantes del Mercado) el cual le permitiría tener una organización que sea funcional y eficaz respecto de toda la documentación, basado en el proceso de Aprobación, Distribución, Control y Mantenimiento de los documentos del sistema, de manera que los usuarios puedan asegurarse que los datos y la información son suficientemente precisos y fiables; permitiendo acceder a los documentos a quienes lo necesitan; aumentando la capacidad para realizar, revisar y cambiar los contenidos de los documentos, proporcionando al personal, participantes (a través de los reclamos) la documentación necesaria para actuar con seguridad, responsabilidad, autoridad y transparencia, sobre los procedimientos implantados (AMM).



## #18: Administración Financiera

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Monitorear la deuda de cada agente a nivel semanal para exigir su ajuste si se llega a niveles de alerta, dado que las garantías podrían agotarse anticipadamente o ser insuficientes para cubrir las transacciones en el mes para algunos agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

## #19: Administración de los Reclamos de los Agentes

**Auditoría 2004:** Se hicieron las siguientes recomendaciones:

- i. Suministrar más información y en forma previa al ITE para el chequeo anticipado del agente. Ello evitará reclamos rutinarios (caso de quejas recurrentes por disponibilidad de potencia diaria), que hoy se producen por falta de información que permita las verificaciones mencionadas por parte de los agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Afectación:** La falta de cumplimiento de las recomendaciones afecta la transparencia del MM.

## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Las recomendaciones de las Auditorías previas han sido parcialmente atendidas por el AMM en todo lo que se refiere a los procesos que realiza para el cumplimiento de sus actividades. En particular se afecta la seguridad de abastecimiento, los precios de la energía y la transparencia del MM. Al presente las recomendaciones de las auditorías anteriores continúan siendo válidas por lo que se recomienda que las mismas sean atendidas por el AMM.

## 7. ANÁLISIS Y SEÑALAMIENTO DE LOGRO DE OBJETIVO PROPUESTO PARA LA AUDITORIA

El Objetivo General de la Auditoría es realizar una evaluación integral del desempeño, desarrollo y comportamiento del Mercado Mayorista, sus Participantes y el Administrador del Mercado Mayorista (AMM), así como, el cumplimiento del marco regulatorio vigente, a partir de lo cual se pueda verificar que en la implementación de





las reformas normativas en la operación del Mercado Mayorista se esté cumpliendo con los siguientes principios regulatorios:

- La eficiencia en la operación del sistema por parte del AMM, asegurando que la misma se realiza a mínimo costo según lo establecido en el Reglamento del AMM y las Normas de Coordinación.
- La equidad evitando la existencia de prácticas abusivas o discriminatorias según lo establecido por el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad y Artículo 13 del Reglamento del AMM.
- La libre competencia según lo establecido por el Artículo 4 de la Ley General de Electricidad.
- La seguridad y el abastecimiento de energía eléctrica según lo establecido por el Artículo 44 de la Ley General de Electricidad inciso "c".
- El cumplimiento de las funciones y obligaciones del AMM, de los Agentes y Participantes del Mercado Mayorista según lo establecido en la normativa vigente.
- El Acceso a la Información, de conformidad con los artículos 6 y 12 del Reglamento del AMM.

De los análisis realizados en relación con el seguimiento de las recomendaciones de las auditorías previas se destacan los siguientes aspectos que debiesen ser corregidos en forma prioritaria:

#### **1. Seguridad y calidad del abastecimiento**

- i. Implementar Bases de Datos compartidas con controles de calidad y seguridad bajo el sistema ORACLE.
- ii. Realizar ensayos en unidades de generación para verificar sus parámetros técnicos (Ej. Pruebas de Potencia Máxima de Generadores, Capacidad de dar Reserva, etc.).
- iii. En los casos que la Programación de Largo Plazo indique riesgo de energía no suministrada, realizar un estudio de sensibilidad para el período con paso semanal en lugar de mensual.
- iv. Realizar análisis de sensibilidad cuando la Programación de Largo Plazo indique riesgo de vertimiento o escasez hidroeléctrica. Idem respecto a los precios de combustibles
- v. Realizar un Informe Indicativo de Demanda Firme Prevista para los próximos 8 años.
- vi. Hasta tanto el AMM disponga del programa de optimización de mantenimientos, se recomienda que realice un procedimiento de optimización de mantenimientos utilizando los resultados de la Programación de Largo Plazo buscando cumplir con la función objetivo de mínimo costo y seguridad operativa.
- vii. Realizar una actualización de la Programación de Largo Plazo toda vez que se registren apartamientos de las variables que impliquen ajustes en los costos marginales previstos a futuro mayores al  $\pm 5\%$ .

#### **2. Cálculo de precios. Costo de abastecimiento**

- i. Determinar el precio en el mercado de oportunidad como el costo variable de la unidad generadora térmica de mayor costo variable que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora y cuyo requerimiento no corresponde a generación forzada, pruebas de disponibilidad, arranque.



- ii. Considerar la energía semanal informada por los generadores como despacho forzado en la semana. Si el generador no informa energía para la Programación Semanal el AMM debería determinar el Valor del Agua de la misma con el modelo de Programación de Largo Plazo.
- iii. Informar en la Programación Semanal las previsiones del precio de energía en el Mercado de Oportunidad.
- iv. Clarificar la definición de costos variables térmicos. Verificar la razonabilidad de las declaraciones de costos variables de los generadores térmicos y en especial para las unidades forzadas.
- v. Realizar el control del stock de combustible disponible de forma tal de poder verificar el volumen de combustible disponible y el precio del mismo.
- vi. Determinar Factores de Pérdidas Nodales como parte del proceso de despacho de mínimo costo diario.
- vii. Realizar una estimación de Pérdidas en el predespacho que permitan comparar las mismas con las resultantes de la operación en tiempo real.
- viii. Modelar la demanda interrumpible. Clarificar la forma en que la demanda interrumpible afecta el cálculo de Demanda Firme, las transacciones de desvíos de potencia y los precios en el precio spot.
- ix. Establecer un procedimiento para la revisión mensual del PREF. Modificar la norma al usar precio de potencia único (no nodal).

### 3. Transparencia del MM

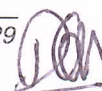
- i. Clarificar Normas de Coordinación indicando objeto y alcance. Definir un procedimiento eficiente específico para la aprobación de las Normas. Implementar una modalidad de mayor coordinación de trabajo entre la CNEE y el AMM. Crear un grupo de trabajo del AMM con agentes para diseñar un manual de normas con la descripción y objetivos de cada una.
- ii. Realizar un seguimiento de restricciones de transmisión y evaluar para cada una la energía forzada, su impacto sobre calidad y seguridad, y el sobre costo que provoca. Utilizar dicha información para la toma de decisiones y evaluación de necesidad de mejoras y expansión en la red. Corregir criterio de asignación de sobrecostos por restricciones en el sistema de transmisión.
- iii. Revisar los criterios utilizados por el AMM para determinar el Sistema Económicamente Adaptado de Transmisión (SEAT).
- iv. Implementar aplicaciones que permitan ampliar los controles sobre las mediciones, mantener una estadística sobre las acciones que se realizan sobre las medidas (correcciones, errores, valores absurdos, cantidad de contrastes realizados, etc.), como también realizar un cierre del balance de generación / demanda.
- v. Incluir mayor cantidad de información técnica. Por ejemplo el unifilar de la red y datos técnicos como restricciones operativas. Incorporar un acceso para el uso de modelos y/o las base de datos utilizadas, por los Participantes del mercado. Incluir un área dentro de la página web con reportes dinámicos, para favorecer las consultas de los Participantes del mercado
- vi. Desarrollar procedimiento de manejo de la información técnica y un flujograma que represente el movimiento de la misma.

### 4. Competitividad del MM

- i. Revisar los estudios eléctricos que definen el requerimiento de Arranque en Negro y precisar en la norma la metodología para remunerarlo.



- 
- ii. Verificar si existen adecuadas condiciones de competencia para la prestación de los servicios complementarios RRA y RRO y en caso de que esto no se verifique habría que regular las obligaciones de prestaciones del servicio y el precio al cual se remuneraran los mismos.
  - iii. Clarificar en la norma la oferta firme hidráulica.



**CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA AUDITORÍA AL  
MERCADO MAYORISTA  
CONTRATO NRO 2-184-2009**

**SECCION III: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE  
RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS ANTERIORES.**

**INFORME FINAL**

**1. INTRODUCCIÓN**

El presente es un informe que forma parte de las tareas realizadas por Mercados Energéticos Consultores (en adelante **ME**) para la Comisión Nacional de Energía Eléctrica de Guatemala (en adelante **CNEE**) en cumplimiento del CONTRATO DE SERVICIOS DE CONSULTORÍA AUDITORÍA AL MERCADO MAYORISTA CONTRATO NRO 2-184-2009 cuyo objeto es realizar una auditoría del Mercado Mayorista de Guatemala.

Este documento es el **Informe Final** de la SECCION III: SEGUIMIENTO, EVALUACIÓN Y ANÁLISIS CRÍTICO DE RECOMENDACIONES DE AUDITORÍAS ANTERIORES.

**2. OBJETIVO**

Esta sección de la Auditoría tiene por objetivo evaluar y dar seguimiento a las recomendaciones de las Auditorías al Mercado Mayorista Guatemalteco realizadas en años anteriores, a saber, 2001, 2003 y 2004. Para una mejor referencia, las carátulas de los documentos evaluados se adjuntan como Anexo I.

Para cumplir con el objetivo antes indicado se verifica el seguimiento dado por parte del AMM y la CNEE de las recomendaciones de Auditorías anteriores destacando la forma en que éstas fueron implementadas, y los efectos y resultados obtenidos.

También se señalan las recomendaciones que no fueron atendidas y los efectos o resultados observados en el Mercado Mayorista, resaltando aquellas distorsiones observadas a causa de la no implementación de dichas recomendaciones.

Se realiza un análisis crítico de las recomendaciones dadas por las Auditorías anteriores, destacando aquellas que considere relevantes, indicando si a la fecha actual las soluciones recomendadas continuarían siendo óptimas o no, para el desempeño del Mercado Mayorista de Electricidad Guatemalteco.

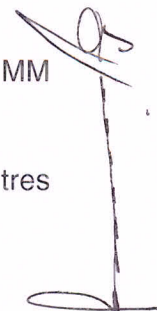
**3. INFORMACIÓN UTILIZADA**

A continuación se detalla la información suministrada que resulta de aplicación en el presente documento.

**Documentos:**

- Información General. Auditoría 2001, Auditoría 2003, Auditoría 2004, Informe MM 2007

**Nota:** para una mejor referencia se adjunta como Anexo I las carátulas de los tres documentos antes indicados.





#### 4. ANÁLISIS DE LAS RECOMENDACIONES DE LAS AUDITORÍAS ANTERIORES (AÑOS 2001; 2003 Y 2004).

##### 4.1. Objeto de las auditorías

La Auditoría del año 2001 la realizó PA Consulting Group. Tenía por objeto la verificación del cumplimiento del reglamento de funcionamiento del AMM, particularmente en lo que se refiere al cumplimiento de las normas comerciales y operativas.

La Auditoría del año 2003 la realizó Mercados Energéticos (ME). Tenía por objeto prestar asistencia técnica a la Comisión Nacional de Energía Eléctrica (CNEE) en sus funciones de fiscalización y auditoría del Mercado Mayorista de Energía Eléctrica de Guatemala para que pueda evaluar el desarrollo y comportamiento del Mercado, su Reglamento, normas y procedimientos de implementación, sus participantes y el Administrador del Mercado Mayorista (AMM), dentro de los criterios y principios establecidos en el marco legal y reglamentario del sector, el Reglamento del Administrador del Mercado Mayorista y las normas de coordinación que lo complementan.

El alcance de los trabajos realizados por ME incluyen la auditoría de las Normas de Coordinación, en cuanto analizar su consistencia, implementación, problemas detectados, puntos o temas que requieren mayor detalle, etc., indicando cuando corresponden recomendaciones de modificaciones para maximizar la eficiencia y competencia, y evitar posibles distorsiones o potenciales conflictos futuros. Se incluye además el seguimiento de los resultados de la auditoría del año 2001.

La Auditoría del año 2004 la realizó PA Consulting Group. Tenía por objetivo realizar una Auditoría del Administrador del Mercado Mayorista (AMM) de forma tal de verificar:

- Eficiencia en la operación del sistema por parte del AMM, asegurando que la misma se realiza a mínimo costo.
- Equidad detectando y sugiriendo paliativos en prácticas abusivas o discriminatorias.
- Libre competencia.
- Seguridad y abastecimiento.
- Cumplimiento de las funciones y obligaciones de acuerdo a lo establecido en la regulación.

El alcance de los trabajos realizados por PA incluye la realización de las siguientes actividades:

- Analizar si la normativa vigente permite interpretaciones que puedan atentar con el desarrollo de un mercado competitivo.
- Identificar vacíos o ambigüedades que posibiliten determinadas conductas que afecten el funcionamiento deseado del Mercado Mayorista.
- Indicar ajustes regulatorios que se requerirían para evitar estas situaciones.

En particular para evaluar las actividades realizadas por el AMM, PA propuso llevar adelante las siguientes acciones:

- Análisis de las condiciones de acceso al mercado.



- Análisis del grado de apertura y transparencia de la información (página WEB y demás informes presentados por el AMM).
- Análisis del grado de ajuste a la regulación de los procesos realizados por el AMM.

Todas las evaluaciones y verificaciones descritas anteriormente se abordaron mediante la aplicación de la Metodología FMEA por medio de la cual se evalúan los fallos por medio de determinar la frecuencia con la que se producen (**O**ccurrencia), su gravedad (**S**everidad) y la posibilidad de que el mismo no sea detectado (**D**etectabilidad), correspondiendo a cada uno de estos indicadores un valor en la escala de 1 a 10, cuanto más alto mayor es la afectación que produce el fallo observado. Una vez valorizados estos criterios se calcula el Número de Prioridad de Riesgo (NPR) de cada proceso, el cual surge como el producto de los valores asignados a los tres criterios e indica la importancia relativa del fallo.

$$\text{NPR} = \text{Ocurrencia} * \text{Severidad} * \text{Detectabilidad}$$

Los trabajos desarrollados por PA incluyen además el seguimiento del grado de cumplimiento de cada una de las recomendaciones impartidas en las auditorías previas.

#### 4.2. Metodología de seguimiento de recomendaciones

El documento correspondiente a la Auditoría 2004 incluye un capítulo de seguimiento de las recomendaciones de las auditorías previas (2001, 2003) donde se indica el grado de cumplimiento de las mismas.

El documento correspondiente a la Auditoría 2004 incluye también recomendaciones resultantes de las evaluaciones realizadas como parte de dicha auditoría.

En la presente auditoría se realiza un listado de dichas observaciones / recomendaciones indicando para cada una de ellas las recomendaciones implementadas, las que no fueron atendidas y que se consideran relevantes en la presente auditoría.

Las observaciones que tengan relación con ajustes normativos se evalúan en forma preliminar. Más detalles al respecto, de ser necesario, serán incluidos en el Informe correspondiente a la SECCIÓN IV de la presente auditoría.

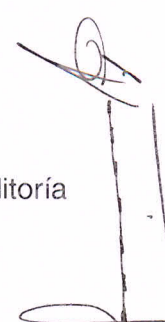
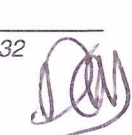
Para una mejor claridad el análisis de las auditorías previas se presenta en dos puntos 5 y 6 siguientes. En el punto 5 se evalúa el seguimiento de las observaciones / recomendaciones realizadas en la Auditoría de 2004 de las auditorías de los años 2001 y 2003. En el punto 6 se evalúa el seguimiento de las observaciones / recomendaciones realizadas en la auditoría del año 2004.

### 5. ANÁLISIS DE LAS OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA DEL AÑO 2004 REFERIDAS AL SEGUIMIENTO REALIZADO DE LAS AUDITORÍAS DE LOS AÑOS 2001 Y 2003.

#### 5.1. Organización del AMM

##### 5.1.1. AUDITORÍA 2001

**Obs. Auditoría 2004:** El AMM implementó las recomendaciones de la primera auditoría 2001 ya que:



- Ha realizado cambios en su organización, con un Consultor contratado para informática para organizar el sistema y Bases de Datos bajo ORACLE, y especialistas para el sistema SCADA.
- Ha elaborado planillas y flujograma de tareas y procesos involucrados desde la recepción o elaboración de información hasta finalizar en las transacciones económicas.
- Ha desarrollado un manual de procedimientos para cada sector que describe tiempos, y tareas que abarca así como su interacción con otros sectores.

**Obs. Presente Auditoría:**

- Se requiere que el AMM implemente una Base de Datos técnica para la administración de la información de sus procesos de programación y despacho, cálculo de precios y estudios de sistema de potencia.

5.1.2. **AUDITORÍA 2003**

Las recomendaciones de la Auditoría del 2003 fueron:

- El AMM debería incorporar personal del área economista.

**Obs. Auditoría 2004:**

Se indicó en esta auditoría que:

El AMM no ha cumplido con esta recomendación

- El AMM debería designar a un responsable exclusivamente de capacitación y entrenamientos.

**Obs. Auditoría 2004:**

Se indicó en esta auditoría que: El AMM no ha cumplido con esta recomendación

- El AMM debería organizar un manual que describa las funciones del AMM y los procesos involucrados.

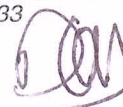
**Obs. Auditoría 2004:**

Se indica en esta auditoría que:

El AMM ha cumplido parcialmente con esta recomendación. Avanzó en lo que respecta con el Manual de Funciones pero no hizo lo propio con el Manual de Procesos que solo se logró un avance.

**Obs. Presente Auditoría:**

- El AMM no suministró información sobre su estructura de personal. Esto compromete el cumplimiento de los objetivos del AMM establecidos por la LGE, RLGE y RAMM toda vez que no es posible verificar que se disponga del personal requerido tanto en cantidad como en formación profesional.
- Los manuales de procesos desarrollados por el AMM que fueron suministrados como parte de la presente auditoría se consideran incompletos ya que carecen de los detalles necesarios para que los procesos puedan ser realizados en forma sistemática y transparente.



## 5.2. Aprobación de las Normas

### 5.2.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.2.2. AUDITORÍA 2003

Las recomendaciones de la Auditoría del 2003 fueron:

- Se debería definir un procedimiento eficiente específico para la aprobación de las Normas y que detecten inconsistencias, vacíos, ineficiencias o resultados contrarios a los objetivos y principios que define el marco legal y reglamentario, que se impida que un Participante del Mercado o grupo de Participantes del Mercado pueda bloquear o demorar en el tiempo la aprobación de una norma o su modificación cuando los resultados demuestran que es necesario, que se garantice tiempo suficiente de discusión y búsqueda de consenso, etc.

#### **Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó que:

El AMM no ha avanzado en esta recomendación

**Obs. Presente Auditoría:** El AMM no ha avanzado en esta recomendación

## 5.3. Diseño de las Normas

### 5.3.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

#### **Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se señaló que:

- El AMM completó la elaboración de las Normas de Coordinación y su aprobación por la Junta Directiva y la Comisión.
- Existe una modalidad de trabajo de mayor coordinación entre la Comisión y el AMM, con un Grupo de Trabajo que se reúne periódicamente para tratar temas regulatorios y problemas del Mercado donde eventualmente intervienen los gerentes medios del AMM.

#### **Obs. Presente Auditoría:**

- En el año 2007 se hicieron importantes reformas a las normas de coordinación comercial y operativa.

El objeto de los cambios normativos fue ampliar aspectos normativos relacionados con los comercializadores e incluir modificaciones regulatorias recomendadas en auditorías previas.

Para que este proceso fuese realizado en plazos mínimos y en forma eficiente se estableció en el Reglamento del AMM, TÍTULO IV, CAPÍTULO ÚNICO, DISPOSICIONES TRANSITORIAS, Art. 34, un periodo de adecuación de la normativa que abarca tres meses.

**Artículo 34.- Período de adecuación. (Transitorio, reformas Acuerdo Gubernativo No.69-2007). Se establece un período máximo de tres meses para que**



*el Ministerio de Energía y Minas, la Comisión Nacional de Energía Eléctrica y el Administrador del Mercado Mayorista, en forma conjunta, adecuen las Normas de Coordinación y procedimientos a los criterios y disposiciones contenidas en el presente Acuerdo Gubernativo.*

Para hacer posible las modificaciones regulatorias requeridas en dicho plazo se crearon comités técnicos en donde participaron además del AMM representantes de la CNEE y del Ministerio de Energía y Minas quienes en conjunto hicieron las propuestas de cambio a las normas de coordinación las que fueron enviadas al AMM para su análisis. Evaluadas las modificaciones por el AMM en cumplimiento de la responsabilidad establecida en el RAMM, se envió las normas a la CNEE para su aprobación.

Esta modalidad de trabajo se entiende que constituye un avance en el sentido de lo indicado en las auditorías previas.

- El AMM ha implementado un número significativo de los denominados Procedimientos Técnicos, que abarcan aspectos comerciales, técnicos y operativos de acuerdo al siguiente detalle según surge de su página web.

Según indicó el AMM actualmente existen 16 procedimientos técnicos en evaluación para su eventual inclusión en la normativa.

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento del AMM, no existe la figura del Procedimiento Técnico por lo que el alcance de los procedimientos técnicos antes indicados se debería limitar a instructivos de aplicación de los Macroprocesos por parte del AMM. Si incluyen aspectos técnicos – comerciales que afecten a los Participantes del Mercado, dichos aspectos deberían ser incluidos en modificaciones a las Normas de Coordinación y remitidos a la CNEE para su aprobación. Hasta tanto esto suceda no debería ser posible su aplicación en el MM. Cabe destacar que de acuerdo con lo indicado por la CNEE los procedimientos antes enumerados no fueron remitidos a la CNEE para su aprobación.

### 5.3.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 identificó los siguientes problemas:

- Las Normas de Coordinación no incluyen el nivel de detalle requerido para asegurar una implementación consistente y evitar conflictos de interpretación.
- Se establece el suministro de un exceso de datos que luego AMM no utiliza y no parece son necesarios.
- Existen inconsistencias dentro de la misma norma o entre normas o con el Reglamento del AMM.

En tal sentido ME recomendaba:

- Revisar las Normas de Coordinación para su clarificación donde debía incluirse en cada una su objetivo y alcance.
- Crear un Grupo de Trabajo de Normas con personal del AMM y de los Participantes para el tratamiento de problemas de implementación, mejoras y ajustes a las Normas de Coordinación
- Establecer un Informe periódico (trimestral, semestral, etc.) de Seguimiento de Normas de Coordinación como existen en otros países, el cual debería ser enviado por el AMM a los Participantes y a la Comisión, con los problemas detectados y/o



ajustes en análisis, y observaciones y recomendaciones del Grupo de Trabajo de Normas.

**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó que el AMM no ha cumplido con las recomendaciones de la Auditoría de 2003.

**Obs. Presente Auditoría:**

A la fecha no se han cumplido con las recomendaciones de la Auditoría de 2003.

Se hace notar que la revisión de las Normas de Coordinación del año 2007 se realizó a instancias de lo establecido en el **Acuerdo Gubernativo No.69-2007**.

## 5.4. Programación de Largo Plazo

### 5.4.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

**Obs. Auditoría 2004:**

El AMM ha confirmado que continúan los incumplimientos en el suministro de pronósticos de demanda por parte de los Participantes Consumidores pero para las simulaciones de corto plazo y no para la programación de largo plazo. En las programaciones semanales AMM pronostica el futuro basados en la historia reciente más que a partir de información provista por los agentes. Sería recomendable que los agentes entreguen sus propias proyecciones de consumo no solo para esta programación de LP sino para las demás.

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM continúa realizando la Programación Semanal / Diaria con sus propios pronósticos de demanda. Determina la generación inyectada a la red de transmisión en base a datos de generación real de días previos. Esto tiene además la dificultad de que no permite evaluar si el nivel de pérdidas es razonable lo que puede estar ocultando problemas operativos y/o algunas actitudes de fraude.

### 5.4.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 identificó los siguientes problemas:

- La NCC-01 no deja claramente explicitado las limitaciones del AMM para que pueda predecir la operación y condiciones para el horizonte que abarca la programación de largo plazo ya que depende significativamente de decisiones futuras de los Generadores (declaraciones semanales) que aún no se conocen.

El AMM usa el modelo SDDP para esta programación de largo plazo, por lo que el valor del agua y operación de embalses corresponden a la política óptima que propone dicho modelo para los datos e hipótesis que introduzca el AMM y no a simular la política de declaración de precios real del Generador hidroeléctrico.

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- En los casos que la programación de largo plazo indique riesgo de energía no suministrada, el AMM debería realizar un estudio de sensibilidad para el período con paso semanal en lugar de mensual como actualmente se efectúa la programación, y que con estos resultados obtenga sus conclusiones de riesgo de racionamientos.



- Realizar análisis de sensibilidad cuando la programación de largo plazo indique riesgo de vertimiento o escasez hidroeléctrica.
- Decidir si era conveniente o no realizar una sensibilidad del comportamiento de los precios de combustibles en la programación de largo plazo y de considerar que no se justifica, se recomienda eliminar de la Norma este párrafo.
- Corregir la inconsistencia de la NCC 1 siendo que indica que el Informe de programación de largo plazo presentará precios semanales pero establece que el paso de cálculo del modelo será mensual.
- Analizar el concepto de valor máximo declarable (definición, objeto y uso) debido a que este valor no es input para el modelo. Finalmente, de considerarse no necesario como parece, se recomienda eliminarlo de la Norma.
- Realizar el seguimiento del cumplimiento en el suministro de dicha información de demanda máxima para su posterior comparación con la demanda real y cálculos posteriores de desvíos.
- Establecer en las Normas de Coordinación que el AMM debe minimizar el costo para las condiciones simuladas, de acuerdo a los criterios y supuestos que se establecen para la programación, y que en función de ello puede condicionar la programación de un mantenimiento, derivando a un período posterior (mensual o semanal) la decisión final.

#### Obs. Auditoría 2004

Esta auditoría indicó que:

- No existiría problema en la forma como se determina el despacho hidráulico y el correspondiente valor del agua siempre y cuando los generadores hidráulicos formulen sus declaraciones basados en el valor económico del agua (en el sentido que ello significa de minimizar los costos del sistema) y no en la optimización de sus beneficios.
- El AMM no ha cumplido con la recomendación sobre realizar análisis de sensibilidad con paso semanal en caso de vertimiento ni en relación con vertimientos. Al respecto informó que al querer modificar el paso de tiempo de la programación de largo plazo no han logrado resultados consistentes en las simulaciones, con lo cual siguen efectuándola a paso mensual.

El AMM informó que en la actualidad ellos no entregan en su programación resultados de vertimientos, lo cual además de no resolver el tema evita mostrar estos posibles resultados potenciales dados excepcionalmente.

- El AMM no ha cumplido con la recomendación sobre realizar una evaluación de la conveniencia de incluir en la Programación de Largo Plazo un análisis de sensibilidad a los precios de combustible. El AMM informó que en la actualidad ellos no hacen ninguna sensibilidad a la evolución del precio de los combustibles, adoptándose una sola proyección para el mismo.
- Se sugiere ajustar la norma NCC-01 para hacerla consistente permitiendo que el paso de tiempo sea mensual.
- Se reitera la necesidad de analizar el concepto de valor máximo declarable (definición, objeto y uso) porque no se requiere en el modelo de simulación.
- El AMM indicó que los Participantes Consumidores proporcionan sus pronósticos de demanda usados en la programación de LP, no así para la programación de corto plazo.
- El AMM no tiene un modelo que contemple los períodos de mantenimientos en forma óptima utilizándose el criterio de prueba y error para hacer mantenimientos térmicos o adoptando los mismos en épocas de lluvias con mayor aporte hidráulico.



**Obs. Presente Auditoría:**

- En la actualidad el AMM no considera para la programación de la operación los Valores del Agua que resultan de Largo Plazo.

En su lugar, determina un “valor del agua” en la Programación Semanal al cual valoriza la producción hidráulica informada por el generador asimilándola a una central térmica.

El valor del agua determinado conforme lo antes indicado se entiende que es incorrecto dando lugar a un despacho de generación que no necesariamente cumple con la condición de minimizar los costos de operación del sistema y afecta al precio de la energía en el mercado de oportunidad en las ocasiones donde margina dicho “valor del agua”.

- El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 en relación con realizar análisis de sensibilidad en caso de riesgos de falla con paso de cálculo semanal o en caso de vertimientos. En la actualidad el AMM continúa haciendo la Programación de Largo Plazo con un paso de cálculo mensual. En el informe correspondiente a la Programación de Largo Plazo informa resultados de vertimientos sin incluir comentarios al respecto.
- El AMM no ha cumplido con la recomendación sobre realizar una evaluación de la conveniencia de incluir en la Programación de Largo Plazo un análisis de sensibilidad a los precios de combustible. Sigue realizando la programación de largo plazo adoptando un único escenario de precios de combustible lo que ha originado diferencias significativas entre los precios de energía previstos en la Programación de Largo Plazo y los reales lo cual se vio agravado por la fuerte volatilidad de precios de combustible observado en los últimos años.
- Las modificaciones en las Normas de Coordinación realizadas en septiembre de 2007 no eliminaron la inconsistencia observada en la NCC-01 siendo que hace referencia a un paso de cálculo mensual mientras que al referirse a los precios proyectados (punto 1.2.6.2) indica una apertura semanal.

*1.2.6.2 La programación provisoria incluirá la siguiente información:*

- *Base de datos utilizada,*
- *Listado de restricciones, con indicación de eventuales observaciones por parte del AMM,*
- *Generación mensual hidráulica, vertimiento previsto y evolución del nivel medio de los embalses para cada central,*
- *Precios medios ponderados y por banda horaria resultantes, **con apertura semanal,***
- *Determinará las cotas en cada uno de los embalses anuales que correspondan al valor del agua máximo declarable. Esta evaluación se hará considerando aportes hidrológicos con una probabilidad del ochenta por ciento (80 %) de ser superados (años secos) y teniendo en cuenta la aleatoriedad en la disponibilidad térmica.*

- Tampoco se ha seguido la recomendación de eliminar lo relacionado con el concepto de valor máximo declarable del agua.
- El AMM continúa realizando la Programación Semanal / Diaria con sus propios pronósticos de demanda.
- El AMM continúa sin disponer de un modelo para la programación de mantenimientos de forma tal de realizar una programación de largo plazo que cumpla



con los objetivos de seguridad (reserva) y economía (costo mínimo) establecidos en la LGE.

## 5.5. Programación Semanal

### 5.5.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.5.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Informar en la Programación Semanal las previsiones del precio de energía en el Mercado de Oportunidad.
- Clarificar en la NCC 1 el alcance del derecho del Generador hidráulico a declarar una energía máxima que limita la energía despachable por el AMM.
- Requerir a los Generadores que presenten su metodología de cálculo de valor del agua para analizar su consistencia.

### Obs. Auditoría 2004:

Esta auditoría señaló que:

- El AMM continúa sin informar en la Programación Semanal las previsiones del precio de energía en el Mercado de Oportunidad.
- Para la Programación Semanal el AMM utiliza el valor semanal del agua que declaran los agentes, por lo que no resulta necesario que la NCC 1 clarifique el alcance del derecho del Generador hidráulico a declarar una energía máxima que limita la energía despachable por el AMM.

### Obs. Presente Auditoría:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación de informar en la Programación Semanal las previsiones del precio de energía en el Mercado de Oportunidad.
- Actualmente el AMM en la programación semanal despacha la energía hidráulica informada por el Participante Productor. Determina un “valor de agua” tal que considerando la central hidráulica como térmica con un costo variable igual al “valor de agua” de cómo resultado la energía semanal informada por el generador.

## 5.6. Despacho Diario

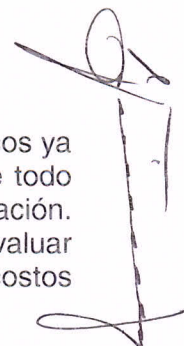
### 5.6.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.6.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Se requiere que se clarifique la definición del alcance de costos variables térmicos ya que la definición incluida en la NCC 1 es demasiado genérica y garantiza que todo costo variable térmico “necesario” para generar puede ser incluido en la declaración. La Norma debería establecer criterios claros para que el Generador pueda evaluar cual concepto de costo clasifica como necesario o qué metodologías de costos variables son válidas.





- Realizar cursos o un seminario sobre optimización y valor del agua, con el objeto que los Generadores hidroeléctricos incrementen su conocimiento sobre cómo declarar en el despacho para lograr la optimización.
- Eliminar en la NCC 1 la necesidad de que los generadores informen los costos de arranque, ya que es información que el AMM no utiliza para la administración del Mercado y el despacho.
- El AMM debería incluir en sus reportes correspondientes a las programaciones semanales y diarias los precios de oportunidad previstos para que, con la mayor anticipación posible, los Participantes cuenten con la información indicativa necesaria para incluir en sus decisiones el impacto esperado del Mercado de Oportunidad.

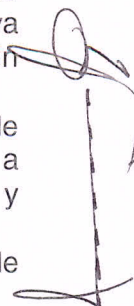
**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se señaló lo siguiente:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a la declaración de costos variables por parte de los generadores térmicos. La Auditoría de 2004 recomienda que se tenga en cuenta esta mejora proponiendo por ejemplo dar valores referenciales de combustibles para al menos fijar un entorno de los mismos según la ubicación en el país y permitir sumar a este último un costo de O&M variable acotado según la tecnología como es el caso de varios países (por ejemplo aceptar un porcentaje del costo variable puro del combustible).
- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a realizar cursos de capacitación sobre formas de declarar el valor del agua.
- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a eliminar de la NCO 1 lo indicado respecto a necesidad de que los generadores informen sus costos de arranque.
- El AMM ha cumplido con la recomendación respecto a informar a los Participantes del Mercado los precios previstos en el mercado de oportunidad resultantes del pre-despacho. Esta información sólo es remitida a los agentes, no estando publicados dichos precios en la página WEB del AMM.

**Obs. Presente Auditoría:**

- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a la declaración de costos variables por parte de los generadores térmicos. Se considera necesario que el AMM instrumente un procedimiento que le permita verificar: i) la eficiencia de las unidades de generación térmica; ii) los precios de combustible informados por los generadores teniendo como referencia precios de combustible en un mercado de referencia; iii) costos variables no combustibles que tomen como referencia costos típicos para las diferentes tecnologías y un procedimiento para determinar la componente variable de los costos de mantenimiento.
- El AMM sigue sin cumplir con la recomendación respecto a realizar cursos de capacitación sobre formas de declarar el valor del agua. Se entiende que el mercado ha madurado suficientemente como para que los Participantes Productores ya conozcan técnicas de optimización y/o puedan realizar la capacitación respectiva sin la necesidad de que el AMM intervenga en tal sentido.
- Las modificaciones de las Normas de Coordinación realizadas en septiembre de 2007 no tuvieron en cuenta la recomendación de las auditorías previas respecto a eliminar la necesidad de que los generadores informen sus costos de arranque y detención.
- El AMM hace público vía su página web los precios previstos en el mercado de oportunidad resultantes del pre-despacho.





## 5.7. Post Despacho (Análisis de la Operación)

### 5.7.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.7.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Implementar un procedimiento que utilice como información para el predespacho el análisis de los desvíos del día anterior y observaciones del post despacho.

### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se indicó:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a utilizar para el predespacho información resultante del análisis de los desvíos observados en el día anterior.

### Obs. Presente Auditoría:

- El AMM sigue sin cumplir con la recomendación respecto a utilizar para el predespacho información resultante del análisis de los desvíos observados en el día anterior.

## 5.8. Máquinas de Falla

### 5.8.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.8.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Modelar la falla como más de una máquina virtual con costos crecientes, con la última máquina de falla correspondiente al 100% de la demanda y costo variable igual al costo de falla.

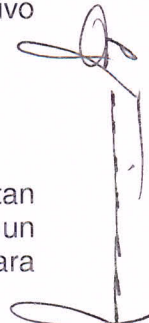
### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se indicaba lo siguiente:

- El AMM ha cumplido parcialmente con la recomendación respecto a la forma de modelar las máquinas falla. En la actualidad la modela como varias unidades con lo cual ya mejoró la implementación de esta unidad pero aún existe un vacío normativo en la determinación del costo de falla en sí mismo.

### Obs. Presente Auditoría:

- El AMM modela la falla con 4 unidades de falla con costos crecientes que resultan igual a una proporción del costo de falla (CENS). Según la NCC4, se adopta un CENS igual a diez veces el cargo unitario por energía de la tarifa simple para



usuarios conectados en Baja Tensión sin cargo por demanda de la ciudad de Guatemala.

- El CENS y la forma en que se consideran las unidades de falla en la programación de la operación se consideran razonables ya que proporcionan las señales económicas necesarias para el óptimo despacho de la generación hidráulica.

## 5.9. Demanda Interrumpible

### 5.9.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.9.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Diferenciar en forma clara en la NCC 4 la forma en que se modela la demanda interrumpible respecto a la forma en que se modela las unidades falla, siendo que la demanda interrumpible es la reducción voluntaria del consumo mientras que la falla es la restricción o racionamiento forzado, mas cuando la demanda flexible representa la participación activa de la demanda en el Mercado.

### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se señaló que:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a la forma de modelar las máquinas falla y la demanda interrumpible.

### Obs. Presente Auditoría:

- El AMM no representa la demanda interrumpible en la programación de la operación. Se entiende que esto es así dado que no existe oferta de Demanda Interrumpible habilitada en el MM
- La NCC 4 actualmente no menciona a la demanda flexible refiriéndose únicamente a las unidades falla.
- La NCC 1 actualmente diferencia la demanda flexible de las unidades falla. La NCC 4 no hace referencia a la demanda interrumpible por lo que se entiende que existe un vacío regulatorio en relación con el tratamiento que se le debería dar a la demanda interrumpible en la determinación de los precios en el mercado de oportunidad.

## 5.10. Generación Forzada

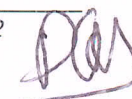
### 5.10.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.10.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Utilizar como costo variable térmico para el cálculo del precio del Mercado de Oportunidad el mismo criterio que el que se establece en la Norma NCC 5 para determina el Costo Operativo de las unidades con despacho forzado.





- Corregir la definición de Generación Forzada en la Norma NCC5 para que abarque todos los casos que se califican como forzada (ej. forzada por despacho y forzada por contratos existentes).
- Corregir la forma en que según la Norma NCC 5 se asigna la responsabilidad de pago del sobre costo por generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión principal, no correspondiendo que se exceptúe del pago a la Generación Forzada.

**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó que:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación de corregir lo indicado en la NCC 5 respecto a utilizar un único criterio para determinar el costo variable de una unidad generadora que se aplique tanto a la determinación del costo marginal como al reconocimiento de costos a la generación forzada.

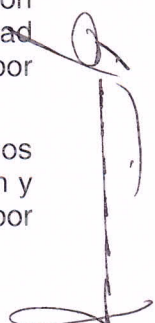
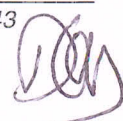
Cabe destacar que PA difiere en parte con dicha recomendación, ya que según se indica en la Auditoría del 2004 considera que es usual adoptar en los modelos de despacho el valor de eficiencia más representativo de la unidad térmica que esté asociado al nivel de carga más probable para su funcionamiento, con lo cual se estará remunerando su costo variable u operativo prácticamente siempre. Por otra parte para la generación forzada entiende importante discriminar el nivel de carga, en general menor y correspondiente con el mínimo técnico, de la planta para calcular el costo operativo.

- El AMM no ha cumplido con la recomendación de clarificar mejor en la Norma NCC5 los conceptos que califican como generación forzada
- El AMM no ha cumplido con la recomendación indicada en la Auditoría del 2003 respecto a la asignación de sobre costos por generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión principal.

Al respecto PA considera importante que se revea la asignación de responsabilidades en el pago de la generación forzada para crear señales económicas correctas que permitan evitar estos sobre costos. No comparte la recomendación de la Auditoría del 2003 ya que el incentivo que van a tener los generadores forzados será a no generar si efectivamente no cubren sus costos variables o a declarar CVP altos para cubrirse. Indica que tampoco parece lógico que deba pagar el generador forzado que soluciona el problema. Finalmente, considera que deberían pagar los sobre costos los que son efectivamente responsables de la necesidad de imponer forzamientos, sea la demanda el transportista o los generadores.

Como solución a este problema la Auditoría del 2004 recomienda que se clarifique lo indicado en la NCC5 respecto a la asignación de sobre costos por generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión y se realice una compatibilización con lo establecido en la NCC4 respecto a la determinación de precios de oportunidad evaluando la conveniencia de determinar precios diferentes en zonas afectadas por una restricción activa en el sistema de transmisión.

La Auditoría del 2004 además recomienda que el AMM cumpla con incluir en los informes mensuales los sobre costos por restricciones en el sistema de transmisión y en particular provea alternativas de solución más económicas a los sobre costos por generación forzada.



### Obs. Presente Auditoría:

- Las modificaciones realizadas en las Normas de Coordinación en septiembre de 2007 mantienen las diferencias entre los costos variables reconocidos a la generación forzada de los utilizados para la determinación de los precios de oportunidad, por lo que no se han tenidos en cuenta las recomendaciones de la Auditoría del 2003.
- Persiste también el problema de asignación de los sobrecostos producidos por generación forzada asociados a restricciones de transmisión toda vez que la NCO 04 no considera los costos de congestión en la determinación de los precios de nodo.
- El AMM en sus informes mensuales identifica la generación forzada por tipo de causa y los sobrecostos resultantes de ello, diferenciando lo que corresponde al sistema principal de transporte y a los sistemas secundarios de transporte. El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2004 respecto a incluir en sus informes alternativas de solución al problema de generación forzada por restricciones de transmisión.
- Se recomienda que el AMM incluya en sus informes un seguimiento de los sobrecostos originados en restricciones en el sistema de transmisión identificando el conjunto de elementos cuya restricciones son las que obliga a la generación forzada de forma tal de que dicha información pueda ser utilizada en la planificación del sistema de transmisión.
- La planificación de la expansión de la red de transmisión en Guatemala está a cargo del Ministerio de Energía y Minas. Se entiende por lo tanto que existe una planificación centralizada que busca resolver los problemas de transmisión a mínimo costo incluyendo inversión, mantenimiento, pérdidas y sobrecostos por generación forzada. Por otra parte el despacho de generación es el que proporciona el mínimo costo de operación. En tal contexto se considera conveniente que los sobrecostos de generación forzada por restricciones de transmisión sean asignados como un cargo a la demanda.

### 5.11. Factores de Pérdidas Nodales

#### 5.11.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

#### 5.11.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

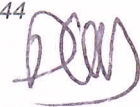
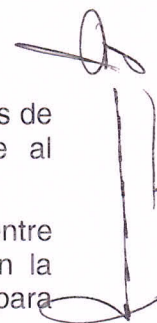
- Determinar Factores de Pérdidas Nodales como parte del proceso de despacho de mínimo costo diario para lo cual se requiere un modelo de despacho que incorpore la red de transporte como una restricción al problema de optimización.

### Obs. Auditoría 2004:

Esta auditoría señaló lo siguiente:

- El AMM no ha cumplido con la recomendación respecto a determinar los Factores de Pérdidas Nodales como parte del problema de optimización que conduce al despacho diario.

PA considera que si bien sería lo más oportuno es factible la interacción entre modelos como los usados semanalmente (SDDP) y diariamente (SOMER) en la actualidad para evitar este problema pero iterando las veces que sea necesario para alcanzar una solución más aceptable.





**Obs. Presente Auditoría:**

- El AMM sigue sin cumplir con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a determinar los Factores de Pérdidas Nodales como parte del problema de optimización que conduce al despacho diario.

Está en proceso de implantación de una nueva herramienta para realizar la programación diaria (modelo NCP) que incluye la representación de la red de transmisión con lo que es de esperar que en el corto plazo ya se cumpla con la recomendación antes mencionada.

## 5.12. Modelos y Bases de Datos

### 5.12.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios.

**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó lo siguiente:

El AMM ha cumplido parcialmente con la recomendación de la Auditoría del 2001 que sugirió desarrollar Bases de Datos compartidas con controles de calidad y seguridad bajo el sistema ORACLE. Dicho desarrollo se limita a un sistema de base de datos que es utilizado en las transacciones económicas, no incluyendo lo correspondiente a la programación de la operación.

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM no ha incorporado al sistema de bases de datos lo correspondiente a la programación de la operación.

Se recomienda que implemente un sistema de base de datos ORACLE que contenga la información técnica requerida para la programación de la operación, la determinación de precios de la energía y los estudios de operación del sistema eléctrico.

### 5.12.2. AUDITORÍA 2003

Sin comentarios.

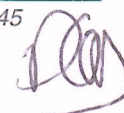
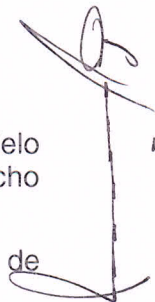
**Obs. Auditoría 2004:**

El AMM ha cumplido parcialmente con la recomendación de realizar mejoras en los modelos de simulación (por ejemplo no se consideran todas las restricciones operativas de las unidades en modelo semanal, no se considera la red de transporte, se sigue interactuando entre modelos en lugar de ser autosuficientes en cada periodo de análisis, etc.).

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM ha mejorado el modelo de programación semanal con la introducción del modelo NCP y está en vía de hacerlo también en la programación diario utilizando también dicho modelo.

Resta únicamente incorporar modelos que le permita optimizar el mantenimiento de unidades generadoras y mejorar los modelos utilizados para proyectar la demanda.



### 5.13. Mercado de Oportunidad

#### 5.13.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

#### 5.13.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Mejorar la eficiencia en el procedimiento de cálculo del precio de la energía en el Mercado de Oportunidad ante variaciones dentro de la hora que signifiquen cambios en la unidad marginal, buscando reflejar el costo marginal más realista en la hora.

#### Obs. Auditoría 2004:

Esta auditoría señaló lo siguiente:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a la forma en que se determinan los precios en el mercado de oportunidad.

#### Obs. Presente Auditoría:

Las modificaciones de las Normas de Coordinación de septiembre 2007 establecieron que el POE de cada hora queda determinado por la unidad de generación de mayor costo variable que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora siempre que no esté operando en Régimen de Transición, Régimen de Prueba o Régimen Forzado.

Se recomienda clarificar el concepto de costo marginal ya que siendo que corresponde al costo variable de una unidad que está generando, correspondientemente la definición de costo marginal debería ser el ahorro en costos del sistema ante una reducción en el despacho de la unidad térmica de mayor costo variable que se encuentre generando al menos 15 minutos en la hora siempre que no esté operando en Régimen de Transición, Régimen de Prueba o Régimen Forzado. El POE por lo tanto siempre quedará determinado por el costo variable de un generador térmico.

### 5.14. Demanda Firme Prevista y Potencia Obligada Contratar

#### 5.14.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

#### 5.14.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Realizar un Informe Indicativo de Demanda Firme Prevista que incluya la evolución estimada de crecimiento del consumo y demanda del sistema y la participación prevista para cada Distribuidor y cada Gran Usuario o Comercializador de demanda.

#### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se indicó que:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a realizar un informe indicativo de la evolución a futuro de la demanda firme.



**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM no ha cumplido con la recomendación de realizar un informe indicativo de la evolución a futuro de la demanda firme. Esto compromete la seguridad del sistema toda vez que garantizar el abastecimiento de la demanda requiere de inversiones en nueva generación las que toman un tiempo considerable para su materialización. Es fundamental por lo tanto conocer la evolución probable de la demanda firme en un horizonte mínimo de 8 años que permita tomar decisiones sobre la oportunidad de incorporar al MM nueva capacidad de generación.

**5.15. Desvío de Potencia**

5.15.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.15.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Clarificar en la Norma cómo la demanda interrumpible afecta el cálculo de Demanda Firme y las transacciones de desvíos de potencia.

**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se señaló que:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a clarificar la forma en que es considerada la Demanda Interrumpible en la determinación de los desvíos de potencia.

**Obs. Presente Auditoría:**

Las modificaciones en las Normas de Coordinación de septiembre de 2007 no incluyeron la sugerencia indicada en la Auditoría del 2003. Los desvíos de potencia de los Participantes Consumidores son determinados como diferencia entre la Demanda Firme Efectiva y la Demanda Firme efectivamente contratada siendo ambos valores determinados sin considerar el carácter interrumpible que eventualmente podrían tener alguna demanda.

Se considera válida la recomendación de la Auditoría del 2003 por lo que se recomienda que el AMM lo implemente.

**5.16. Oferta Firme**

5.16.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.16.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Completar los vacíos y dar mayor detalle y clarificación a la Norma NCC 2, de forma que habilite a una única interpretación e implementación, ya que del análisis de la Norma, surgen dudas y falta de detalles, que puede justificar distintas implementaciones y por lo tanto distintas Ofertas Firmes de las plantas.



- Aclarar el cálculo de la Oferta Firme Hidroeléctrica acerca de si lo estipulado en la Norma se refiere a un criterio de confiabilidad o de probabilidad de excedencia. También en lo que se refiere al uso de las series de caudales de cada central hidroeléctrica "i" (EHi) a partir de los cuales se determina la probabilidad de excedencia de dichas series, sin establecer cómo se calculará la curva de duración de caudales ni como dichos caudales se convierten en energía, por ejemplo si se hará mediante una simulación de su despacho para tener en cuenta la operación de sus embalses o si será solamente aplicando al caudal un coeficiente de producción sin considerar todas las restricciones y despachos óptimos.

#### **Obs. Auditoría 2004:**

Esta auditoría indicó que:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a clarificar en la NCC 2 la forma en que se determina la Oferta Firme de una unidad generadora. En la auditoría del 2004 se indica que el AMM se encuentra desarrollando el tema estando disponible un borrador avanzado del mismo.

En particular para una unidad generadora hidroeléctrica en la Auditoría del 2004 se recomienda que se clarifique la Norma para que no exista más de una posible interpretación. Con la implementación vigente parecería que las características del embalse y su operación (o sea el despacho probable y capacidad de regulación típica de cada central) no son tenidas en cuenta en forma directa para determinar su energía firme. Por consiguiente no se hacen harían despachos para calcular las series de energías generables de cada central y con ellos calcular la serie asociada a la probabilidad de excedencia.

#### **Obs. Presente Auditoría:**

La versión vigente de la NCC 2 se entiende ha dado una respuesta adecuada a las recomendaciones de las auditorías previas dejando en claro la forma en que se determina la Oferta Firme de las unidades generadoras.

Se recomiendan los siguientes ajustes / aclaraciones:

- Representar la demanda proyectada de cada etapa con una curva monótona de cargas de al menos 5 bloques, que represente correctamente la forma real de la curva de carga del sistema. Siendo que el paso de cálculo es mensual el primer bloque debería tener una duración de veintidós (22) horas para representar adecuadamente la demanda máxima de potencia proyectada en esa etapa. Las duración propuesta surge de considerar que en todos los días hábiles del mes (estimados en 22) existe al menos una hora de demanda máxima.
- Precisar la cota inicial de los embalses que se utilizará para realizar la simulación.
- Precisar el número de años de simulación y la cantidad de años de cola.
- Precisar si se utilizará una tasa de descuento, y en tal caso el valor a utilizar.
- Precisar el criterio que se utilizará para definir el orden de empuntamiento de las centrales hidroeléctricas. Este parámetro es crítico ya que puede modificar sensiblemente el resultado de la simulación para una central en particular. Se recomienda que el factor de empuntamiento sea mayor en las centrales con menor capacidad de regulación.
- Considerar los valores de PPI y coefdspi de las unidades generadoras para realizar las simulaciones de la operación requeridas para determinar la Oferta Firme de las unidades generadoras conforme el procedimiento que se indica en la NCC 2. En tales condiciones la potencia máxima que una unidad generadora podría producir como resultado de la simulación, en cualquiera de los bloques, debería ser siempre igual o menor al producto de PPI por coefdspi.



## 5.17. NCC 3: Precio de la Potencia y Desvíos

### 5.17.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.17.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Analizar la consistencia de exigir al Participante Consumidor comprar desvíos cuando registra más demanda que la firme pero no le permitirle vender si tiene contratada más potencia que su Demanda Firme.
- Revisar las fórmulas en la Norma, en relación al procedimiento que corresponde a un desvío mensual y a un desvío diario, y clarificar cómo a partir de los valores diarios se calculan los mensuales.
- Clarificar lo referente al Factor de Riesgo (FR) que se utiliza para determinar el PREFP que actualmente es de 20% (Artículo 48 RAMM) el cual supuestamente toma en consideración el riesgo de faltantes por indisponibilidad del equipamiento de generación.
- Establecer un procedimiento para hacer la revisión mensual del PREF y aclarar en qué casos corresponde tal revisión mensual.
- Eliminar de la Norma el párrafo que se refiere al traslado del precio de la potencia a cada nodo.

### Obs. Auditoría 2004:

Esta auditoría señaló lo siguiente:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a analizar la consistencia de no permitir a los Participantes Consumidores vender desvíos de potencia.

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a clarificar las transacciones de desvíos que se hacen en forma diaria y en forma mensual.

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a clarificar el concepto asociado al Factor de Riesgo.

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a eliminar de la norma el párrafo que hace alusión a trasladar el precio de la potencia a cada nodo.

### Obs. Presente Auditoría:

La versión actual de la NCC 3 habilita a los Participantes Consumidores a vender desvíos por lo que se entiende que se ha cumplido con la recomendación en tal sentido de las auditorías previas.

La versión actual de la NCC 3 indica que los desvíos de los Participantes Productores son determinados en forma diaria mientras que los desvíos de los Participantes Consumidores son determinados en forma mensual por lo que se entiende que se ha cumplido con la recomendación en tal sentido de las auditorías previas.

Se recomienda que el AMM revise la forma en que se calcula el desvío mensual de los Participantes Consumidores toda vez que aún cuando un Participante Consumidor tenga cubierta su demanda máxima diaria con contratos que incluyen respaldo de Oferta Firme Eficiente puede ser considerado comprador de desvíos, lo cual se entiende que no corresponde desde el punto de vista de la seguridad del abastecimiento.



El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a clarificar el concepto asociado al Factor de Riesgo.

El AMM no ha cumplido con la recomendación de las auditorías previas respecto a eliminar el párrafo que hace referencia al traslado al nodo de referencia de las transacciones de desvío. No se indica en la versión actual de la NCC 3 la forma en que se debe realizar dicho traslado por lo que se recomienda clarificar el concepto o bien eliminar toda referencia a un nodo del sistema de transmisión.

Se debe además clarificar la forma en que se consideran los sistemas aislados en el cálculo de los desvíos, en la obligación de contratar y en la determinación del PREFP.

## 5.18. NCC 10: Importación y Exportación

### 5.18.1. AUDITORÍA 2001

Sin comentarios

### 5.18.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Analizar la consistencia y posibles mejoras de implementación relacionadas al motivo por el cual se obliga que la importación / exportación sea tratada como un compromiso físico y no se permite que las mismas sean tratadas como un compromiso financiero respetando el despacho económico de generación, y si esto es consistente con el principio de despacho económico y uso eficiente de los recursos de generación e infraestructura de transmisión.

### Obs. Auditoría 2004:

Esta auditoría señaló lo siguiente:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a analizar la consistencia de que las transacciones de importación / exportación sean tratadas como un compromiso físico en lugar de ser de tipo financiero respetando así el despacho económico de generación.

Al respecto la Auditoría del 2004 considera que el AMM ha adoptado la recomendación de la Auditoría de 2002 y por lo tanto los intercambios aceptados de importación / exportación son considerados en el despacho económico de generación pudiendo un Participante Productor cumplir con la exportación con generación propia si resultó generando en el despacho económico o comprando en el mercado de oportunidad en caso contrario.

### Obs. Presente Auditoría

Las transacciones de importación / exportación son decididas por los Participantes del MM y se cumplen, toda vez que existe capacidad de transmisión suficiente en la interconexión internacional.

A los efectos del despacho son consideradas como una demanda adicional (exportación) localizada en el nodo frontera, o como un generador adicional (importación) localizado en el nodo frontera con un costo variable igual a precio declarado por el Participante Consumidor que se despacha en competencia con el resto de los generadores disponibles en cada hora resultando programada la importación toda vez que así resultó en el predespacho, con cumplimiento obligatorio (despacho físico obligado) en la operación en tiempo real.

Se entiende que este criterio considera la recomendación de la Auditoría del año 2003.



## 5.19. Transmisión y Peajes

### 5.19.1. AUDITORÍA 2001

La Auditoría del 2001 hacía las siguientes recomendaciones:

- Diseñar un procedimiento para la ejecución de ampliaciones de transporte, y de un mecanismo para decidir su necesidad y para distribuir sus costos entre los agentes.

#### Obs. Auditoría 2004:

La Auditoría del 2004 considera que no es responsabilidad del AMM cumplir con la recomendación de la Auditoría del 2001 en relación con el diseño de un procedimiento para la ejecución de ampliaciones de transporte, y de un mecanismo para decidir su necesidad y para distribuir sus costos entre los Agentes.

Considera en cambio que debería ser la CNEE quien debería diseñar un procedimiento detallado para prever las ampliaciones de transporte y si evidencia el mal funcionamiento del procedimiento de ampliación vigente, podría llegar a proponer al MEM las modificaciones necesarias.

#### Obs. Presente Auditoría:

Las ampliaciones del sistema de transporte son decididas por el MEM. Las Normas de Coordinación indican la forma en que se determina el Peaje que deben abonar los Participantes del Mercado por el uso de las ampliaciones una vez que las mismas entraron en operación dependiendo si se tratan de obras que forman parte del Sistema Principal de Transporte o de alguno de los Sistemas Secundarios de transporte. La CNEE por medio de una resolución define a cuales de los sistemas antes indicados pertenece la ampliación y define también por resolución el valor anual de las instalaciones.

Se entiende que el proceso de determinación de peajes queda totalmente detallado en la versión actual de las Normas de Coordinación.

Respecto a la determinación de Peajes se recomienda revisar los criterios utilizados por el AMM para determinar el Sistema de Transmisión Económicamente Adaptado (SEAT). A tal efecto habría que considerar que el requerimiento máximo de transmisión no es necesariamente el parámetro único a ser considerado a los efectos de determinar una red adaptada económicamente. La existencia de la red de transmisión origina costos que, para que sean adaptados deben ser los mínimos posibles. Los costos pueden ser clasificados en directos e indirectos:

- **Costos Directos:** Son los asociados a la inversión y operación y mantenimiento de las redes de transmisión.
- **Costos Indirectos:** Son los asociados a pérdidas y congestión.

Un diseño de mínimo costo total en general acepta la ocurrencia de estados operativos donde existe congestión en la red de transmisión, siempre que tengan baja probabilidad de ocurrencia (típicamente < 15%).

El criterio adoptado por el AMM para definir la red adaptada no toma en cuenta estos aspectos y además deja un margen adicional del 20% de sobre capacidad de transmisión lo cual tiende a incrementar los costos del servicio de transmisión respecto del que habría si se realiza un diseño óptimo de la red.

#### 5.19.2. AUDITORÍA 2003

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Realizar un seguimiento de restricciones de transmisión y evaluar para cada una la energía forzada, su impacto sobre calidad y seguridad, y el sobrecosto que provoca. Utilizar dicha información para la toma de decisiones y evaluación de necesidad de mejoras y expansión en la red.
- Los montos por peajes abonados por los Participantes del MM deben ser de conocimiento público, debiendo estar dicha información disponible en la página WEB del AMM o la CNEE de forma tal que pueda ser consultada por los Participantes del MM y/o futuros inversores lo cual permitirá garantizar que todos los usuarios del Sistema de Transporte cuentan con igual información al momento de negociar sus peajes.

#### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se señaló:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a realizar un seguimiento de la generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión y de los sobrecostos que esto produce en la operación del MM para que esta información sea utilizada en los estudios de la expansión del sistema de transmisión.

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 respecto a hacer pública la información relativa a montos de peaje abonados por los Participantes del MM.

#### Obs. Presente Auditoría:

El AMM ha cumplido con las recomendaciones de la Auditoría de 2003. Actualmente en los Informes de Transacciones Económicas indica los montos por Peaje abonados por los Participantes del MM.

### 5.20. Servicios Complementarios

#### 5.20.1. AUDITORÍA 2001

La Auditoría del 2001 hacía las siguientes recomendaciones:

- Implementar un procedimiento técnico para remunerar en el Mercado la reserva rápida.

#### Obs. Auditoría 2004:

En esta auditoría se indicó que:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2001 en relación con la determinación de un procedimiento para remunerar la reserva rápida. Se entiende que esto es así ya que no existían problemas de falta de reserva rápida en la operación ya que la misma era asignada a generación con contratos existentes, ya que en estos contratos resulta la obligación de proveer este servicio.



**Obs. Presente Auditoría:**

El Servicio Complementario de Reserva Rápida (RRA) tiene actualmente definido un procedimiento para determinar la reserva a convocar y la remuneración de la misma, por lo que se entiende que se dio cumplimiento a la recomendación en tal sentido de la Auditoría del 2001.

Se recomienda evaluar si existen condiciones competitivas en la provisión de dicho servicio complementario a los efectos de regular un precio del mismo o bien que dicho precio surja de las ofertas recibidas.

5.20.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Analizar la posibilidad de utilizar la formula de remuneración del servicio de arranque en negro indicada en las Normas de Coordinación como cap (máximo a pagar) y asignar dicho servicio (cuando se implemente esta asignación) por competencia, en la medida que sea posible.

**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó:

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 en relación con la remuneración del Servicio Complementario de Arranque en Negro. Se entiende que esto se debe a que para la generación con contratos existentes, el Generador tiene que cumplir con obligaciones de Servicios Complementarios (por ejemplo, arranque en negro y arranque rápido) que establece el mismo contrato.

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM no ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 en relación con la remuneración del Servicio Complementario de Arranque en Negro.

Se recomienda que el AMM implemente la recomendación de la Auditoría del 2003.

**5.21. NCC 6: Pérdidas**

5.21.1. **AUDITORÍA 2001**

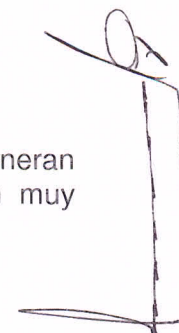
Sin comentarios

5.21.2. **AUDITORÍA 2003**

Sin comentarios

**Obs. Auditoría 2004:**

La Auditoría del 2004 en relación con el tema pérdidas se limita a comentar que se generan diferencias en las transacciones económicas originadas en las pérdidas que son muy variables mes a mes.



**Obs. Presente Auditoría:**

Se recomienda que el AMM realice una estimación de Pérdidas en el predespacho que permitan comparar las mismas con las resultantes de la operación en tiempo real de forma tal de poder evidenciar diferencias significativas y, en tal caso, encontrar la explicación conceptual de las mismas y la forma de reducir las diferencias observadas, destacando que esto permitiría por ej. detectar acciones de fraude.

**5.22. Administración de la Información por el AMM**

5.22.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.22.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Evitar pedir información innecesaria y revisar si no falta información que sería necesaria pero no se incluyó en las Normas de Coordinación.
- Realizar un flujograma para los aspectos técnicos similar al realizado para el seguimiento de los temas comerciales, de forma tal de garantizar la entrada, sistemas de control y validación, procesamiento, estudios y resultados, informe y restricciones en lo que hace a la calidad y seguridad, etc..

**Obs. Auditoría 2004:**

Esta auditoría señaló:

El AMM no ha cumplido con las recomendaciones de la Auditoría del 2003 en relación con la información solicitada a los Participantes del MM y con relación al flujograma técnico.

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM no ha cumplido con las recomendaciones de la Auditoría del 2003 en relación con la información solicitada a los Participantes del MM y con relación al flujograma técnico.

**5.23. Información Confidencial**

5.23.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.23.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Hacer público el Informe de Demanda Firme y de Oferta Firme.

**Obs. Auditoría 2004:**

Esta auditoría indicó lo siguiente:

El AMM no ha cumplido con las recomendaciones de la Auditoría del 2003 en relación con hacer pública el Informe de Demanda Firme y de Oferta Firme. En la Auditoría del 2004 se indica que esto se debe a una expresa indicación al respecto de la Junta Directiva del AMM.



**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM ha cumplido parcialmente con las recomendaciones de la Auditoría del 2003 siendo que publica en su Página WEB la Demanda Firme de los Participantes Consumidores correspondiente al año actual. No hace lo mismo con la Oferta Firme Eficiente correspondiente a los Participantes Productores.

Se recomienda que el AMM haga una proyección de la Demanda Firme de los Participantes Consumidores estimada para los próximos 8 años y la ponga a disposición en su página WEB de forma tal que se tenga una visión de los requerimientos de nueva generación en tiempo compatibles con los requeridos para la instalación de una nueva planta de generación.

**5.24. Operación del Sistema Eléctrico**

5.24.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.24.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Realizar ensayos en unidades de generación para verificar sus parámetros técnicos (Ej. Pruebas de Potencia Máxima de Generadores, Capacidad de dar Reserva, etc.)

**Obs. Auditoría 2004:**

Esta auditoría señaló lo siguiente:

El AMM está en proceso de implementar ensayos para verificar parámetros técnicos de las unidades generadoras.

**Obs. Presente Auditoría:**

El AMM realiza pruebas de potencia de unidades generadoras como parte de los procedimientos relacionados con la determinación de la Oferta Firme.

Se recomienda que el AMM realice los ensayos recomendados en la Auditoría del 2003 verificando entre otros parámetros la eficiencia térmica de las centrales. Esto permitirá verificar la razonabilidad de las fórmulas por medio de las cuales los Participantes Productores informan sus costos variables en la Programación de Largo Plazo.

**5.25. Reclamos**

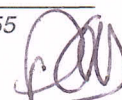
5.25.1. **AUDITORÍA 2001**

Sin comentarios

5.25.2. **AUDITORÍA 2003**

La Auditoría del 2003 hacía las siguientes recomendaciones:

- Implementar un tratamiento centralizado de los reclamos.



**Obs. Auditoría 2004:**

En esta auditoría se indicó:

El AMM ha cumplido con la recomendación de la Auditoría del 2003 en relación con el tratamiento de los reclamos. En tal sentido se ha fijado un Procedimiento específico para atención de los reclamos con el objeto de investigar las quejas que presenten los Participantes del MM a la CNEE relacionadas con la aplicación del Reglamento y sus Normas. Cada expediente es actualmente ordenado según su Código, Causa de Reclamo, Reclamante y se adjunta el nombre del Documento que archiva el expediente.

**Obs. Presente Auditoría:**

Sin comentarios

## 6. ANÁLISIS DE LAS OBSERVACIONES / RECOMENDACIONES REALIZADAS EN LA AUDITORÍA DEL AÑO 2004.

### 6.1. Desarrollo y Fortalecimiento Normativo

A continuación se agrupan los macroprocesos cuyos fallos y acciones recomendadas se vinculan con la normativa. Así, se incluyen los procesos y temas en los que se ha identificado fallos vinculados con falta de normas o procedimientos, o dificultades en la aplicación o interpretación de una norma ya existente y cuya corrección requiere ajustes e complementación.

#### 6.1.1. ADMINISTRACIÓN DE PROCEDIMIENTOS Y REGULACIONES

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Implementar un control de la norma por resultados desde la CNEE, de modo de agilizar la aplicación y desarrollo normativo. Ello consiste en modificar el mecanismo decisorio de creación de normas, por ejemplo, mediante el monitoreo continuo del mercado para vigilar el funcionamiento del mismo, identificando problemas en la norma en forma temprana. (CNEE)

**Presente Auditoría:**

La CNEE ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. A tal efecto en 2006 contrató a Mercados Energéticos el desarrollo de un modelo cuyo objeto es monitorear la operación del MM, la operación del despacho y el funcionamiento de las reglas comerciales.

En forma complementaria la CNEE realiza informes semanales de monitoreo del funcionamiento del MM en donde presenta la evolución de indicadores de variables relevantes.

- ii. Modificar el mecanismo decisorio de aprobación de normas para hacerlo más transparente, y que se traten todos los temas pendientes en orden de prioridad sin posibilidad de demorar o dilatar la gestión de alguno de los mismos. De este modo se corregirían fallas en el mecanismo de autorregulación del AMM, que hoy no cuenta



con un proceso de diseño y aprobación de normas ágil que identifique las prioridades en su tratamiento. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Las modificaciones en las Normas de Coordinación realizadas en septiembre de 2007 se realizaron en plazos mínimos y en forma eficiente creando a tal efecto comités técnicos en donde participaron además del AMM representantes de la CNEE y del Ministerio de Energía y Minas quienes en conjunto hicieron las propuestas de cambio a las normas de coordinación las que fueron enviadas al AMM para su análisis. Evaluadas las modificaciones por el AMM en cumplimiento de la responsabilidad establecida en el RAMM, se envió las normas a la CNEE para su aprobación.

**Recomendaciones:**

Se requiere que el AMM identifique y ponga en práctica un macroproceso ligado a la revisión y aplicación de Normas de Coordinación, creando un grupo específico a tal efecto, que realice reuniones periódicas donde se evalúen las normas de coordinación vigentes, se analice si son correctamente aplicadas por el personal del AMM, se den las instrucciones a tal efecto, entre las que se incluyen la preparación de instructivos detallados de todos los procesos de despacho y comerciales, se identifique mejoras requeridas y su justificación indicando claramente el proceso afectado y sus efectos sobre el funcionamiento del MM, se prepare un plan de trabajo para realizar una propuesta de modificación indicando responsabilidades, se realice el seguimiento del plan de trabajo informando los apartamientos, problemas encontrados, etc., y se documente todo lo actuado por medio de minutas de reunión que incluyan lo tratado en las reuniones y todo documento de referencia para el seguimiento de lo actuado. Todos los antecedentes deberán ser puestos a disposición de la CNEE para cumplir con el rol de vigilancia asignado a la misma.

- iii. Establecer claramente en la norma las consecuencias por incumplimientos, dado que en la actualidad no están definidas con precisión. (AMM)

**Presente Auditoría:**

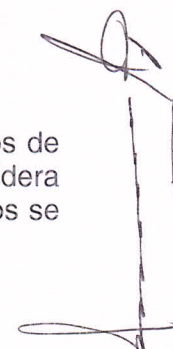
Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

- iv. Crear un grupo de trabajo del AMM con agentes para diseñar un manual de normas con la descripción y objetivos de cada una, debido a que en la actualidad no se incluye el nivel de detalle suficiente para evitar conflictos en la interpretación de la misma. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha creado documentos denominados Instructivos que describen algunos de los macroprocesos que realiza. El contenido de estos Instructivos se considera insuficiente para esclarecer los procesos que realiza de forma tal que los mismos se puedan realizar con mínimos conflictos de interpretación.

Por tal motivo se considera pertinente la observación de la Auditoría de 2004.





- v. Ajustar NCO1 eliminando las solicitudes de parámetros sin utilidad, dado que puede estar requiriéndose a los agentes información que luego AMM no utilizará. Cabe aclarar que en la actualidad ya se está aplicando esta modificación, resta ajustar la norma la práctica. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

**6.1.2. ADMINISTRACIÓN COMERCIAL**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. En referencia con el subproceso asociado con el cálculo del precio spot, generación forzada y servicios auxiliares se detectaron los siguientes temas:
- a) Revisar la asignación de responsabilidades por generación forzada en la NCC5, ya que actualmente no existen incentivos para la ampliación en transporte. Ello deberá ir acompañado de la compatibilización con la NCC4, en donde se define el precio de mercado que es igual en todas las barras (salvo pérdidas nodales), excepto en los casos de áreas desvinculadas totalmente y de la elaboración de un Reglamento de Ampliaciones específico que permita agilizar este mecanismo y hacerlo eficiente. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

ME no comparte la recomendación de PA en relación con establecer un sistema de precios diferentes que reflejen el costo de congestión entre nodos. El motivo de ello es que la planificación de la expansión del sistema de transmisión en Guatemala la realiza el MEM por lo que se supone que la solución representa el mínimo costo para el sistema (suma de costos de inversión, OyM, pérdidas y generación forzada). Por otra parte el despacho de generación es también el que da como resultado el mínimo costo de operación. En tales condiciones no es responsabilidad de los generadores la generación forzada que resulte de restricciones en el sistema de transmisión, por lo que no se considera correcto que les sean asignados los sobrecostos asociados a dichas restricciones.

**Recomendaciones:**

Por los motivos antes indicados se recomienda que los sobrecostos asociados a generación forzada por restricciones en el sistema de transmisión sean asignados a la demanda como un cargo estampilla independientemente de la localización de cada Participante Consumidor en la red de transmisión.

- b) Modificar la NCC8 para que el pago de Reserva Rotante Operativa esté asociado al costo de prestar el servicio y generar así condiciones de competencia, dado que actualmente existe poder de mercado en la prestación de este servicio. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.



**Recomendaciones:**

Los indicadores del costo de la RRO y RRA muestran que no existen condiciones de competencia en la prestación del servicio por lo que se considera válida la recomendación de la Auditoría de 2004.

- c) Clarificar la NCC8 y su correspondiente Procedimiento Técnico en lo referente a la Reserva Rápida y así evitar los inconvenientes que se generan por dificultades en su interpretación. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda verificar si existen adecuadas condiciones de competencia para la prestación del servicio de RRA y en caso de que esto no se verifica habría que regular las obligaciones de prestación del servicio y el precio al cual se remunerara el mismo.

- d) Implementar el mecanismo operativo de Reserva Rodante Regulante que permita activar este mercado secundario. En la actualidad no se remunerara en caso que haya agentes que entreguen más del 3% obligatorio para suplir a los agentes que no prestan el servicio. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

La provisión del servicio RRR es obligatoria para todos los generadores. Las Normas de Coordinación definen los porcentajes de reserva asignada al servicio RRR.

**Recomendaciones:**

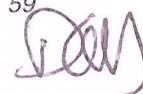
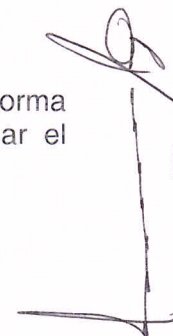
Se recomienda verificar si existen adecuadas condiciones de competencia para la prestación de los servicios de reserva rodante (RRR, RRO) y en caso de que esto no se verifique habría que regular las obligaciones de prestación del servicio y el precio al cual se remunerara el mismo.

- e) Revisar los estudios eléctricos que definen el requerimiento de Arranque en Negro y precisar en la norma la metodología para remunerarlo, ya que hoy no está siendo remunerado. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El servicio de Arranque en Negro está siendo prestado sin que exista en la Norma una metodología expresa respecto al procedimiento a seguir para determinar el óptimo, ni exista una metodología de remuneración del mismo.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implemente la recomendación de la Auditoría de 2004.

- f) Modificar la norma para reducir el paso de cálculo y ponderar luego el precio en los intervalos de cada hora. En la actualidad, el AMM aplica el cálculo del costo marginal en intervalos horarios durante los cuales puede haber variaciones. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El precio en el mercado de oportunidad se determina como el costo variable de la unidad generadora de mayor costo variable que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora y cuyo requerimiento no corresponde a generación forzada, pruebas de disponibilidad, rampas de arranque o rampas de descarga.

**Recomendaciones:**

Se recomienda se clarifique en la NCC 4 el concepto de costo marginal. Siendo que el precio se determina como el costo variable de una unidad que haya estado generando al menos 15 minutos en la hora correspondientemente, el costo marginal debe ser determinado como el ahorro en costos operativos resultantes de la reducción de la demanda. Bajo tal definición el precio en el mercado de oportunidad debería quedar determinado siempre por el costo variable de la unidad de generación térmica que estuvo generando al menos 15 minutos en la hora y cuyo requerimiento no corresponde a generación forzada, pruebas de disponibilidad, rampas de arranque o rampas de descarga. Correspondientemente el precio en el mercado de oportunidad no debería quedar determinado en ninguna instancia por el valor de agua de una central hidráulica. Se incluye como Anexo II una descripción detallada de esta recomendación.

- g) Reportar el seguimiento de restricciones que dan unidades forzadas, según se indica en la NCC5 y publicarlo en la WEB, dado que actualmente no se elabora el informe de restricciones establecido en la norma. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

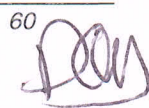
Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004. El informe debería indicar los elementos del sistema de transmisión cuyas restricciones originan el requerimiento de generación forzada y las condiciones operativas en que se activan dichas restricciones.

- h) Clarificar en la NCC4 la forma de determinar el precio spot ante la participación de demanda interrumpible, ya que la norma requiere completarse. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**





Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- i) Ajustar en NCC1 cálculo del precio spot al estado de carga de la unidad marginal, aspecto que hoy no es tenido en cuenta. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- ii. En referencia con el subproceso asociado con contratos, oferta y demanda firme y obligación de contratar se detectó:
  - a) Clarificar los requisitos para contratar de cada agente y así hacer más predecible la conducta de los mismos e incentivar los contratos de largo plazo para expandir la oferta. Ello, porque en la actualidad la obligación de contratar es dispareja entre los distribuidores y el resto de agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Siendo la Demanda Firme determinada con un horizonte de 1 año, correspondientemente la obligación de contratar para cubrir la Demanda Firme con Oferta Firme Eficiente se limita a dicho horizonte.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004. El AMM debería proyectar la Demanda Firme con un horizonte mínimo de 8 años. Dicho plazo es compatible con los tiempos requeridos para la construcción y puesta en operación de nuevos proyectos de generación permitiendo además abarcar el periodo más crítico para la evaluación de la conveniencia económica de un proyecto de generación. La disponibilidad de esta información les puede indicar a los nuevos inversores el requerimiento potencia que se requiere para el abastecimiento de la demanda y con ello tener más certidumbre sobre la factibilidad del proyecto de generación. Las Normas de Coordinación deberían establecer la obligación de contratar la cobertura de la Demanda Firme proyectada por medio de contratos de largo plazo que cuenten con respaldo de Oferta Firme Eficiente. Dado que la estimación de la Demanda Firme a futuro tiene una natural incertidumbre se debería definir porcentajes de cobertura decrecientes cuanto mayor sea el plazo de los contratos de forma tal de evitar una sobrecontratación de la demanda.

- b) Indicar el plazo para resolver el déficit de oferta firme térmica, dado que los generadores que quedan sin la misma no tienen definido en la norma de qué manera y en qué plazo deben resolver su déficit. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- c) Clarificar en la norma la oferta firme hidráulica, y así evitar las distintas interpretaciones en su cálculo. (AMM)

**Presente Auditoría:**

La versión vigente de la NCC 2 se entiende ha dado una respuesta adecuada a las recomendaciones de las auditorías previas, dejando en claro la forma en que se determina la Oferta Firme de las unidades generadoras hidráulicas.

**Recomendaciones:**

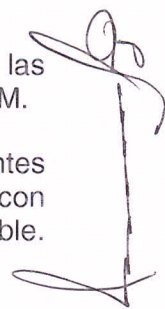
Se recomiendan los siguientes ajustes / aclaraciones:

- Representar la demanda proyectada de cada etapa con una curva monótona de cargas de al menos 5 bloques, que represente correctamente la forma real de la curva de carga del sistema. Siendo que el paso de cálculo es mensual el primer bloque debería tener una duración de veintidós (22) horas para representar adecuadamente la demanda máxima de potencia proyectada en esa etapa. La duración propuesta surge de considerar que en todos los días hábiles del mes (estimados en 22) existe al menos una hora de demanda máxima.
  - Precisar la cota inicial de los embalses que se utilizará para realizar la simulación.
  - Precisar el número de años de simulación y la cantidad de años de cola.
  - Precisar si se utilizará una tasa de descuento, y en tal caso el valor a utilizar.
  - Precisar el criterio que se utilizará para definir el orden de empuntamiento de las centrales hidroeléctricas. Este parámetro es crítico ya que puede modificar sensiblemente el resultado de la simulación para una central en particular. Se recomienda que el factor de empuntamiento sea mayor en las centrales con menor capacidad de regulación.
  - Considerar los valores de PPI y coefdispi de las unidades generadoras para realizar las simulaciones de la operación requeridas para determinar la Oferta Firme de las unidades generadoras conforme se indica en la NCC 2. En tales condiciones la potencia máxima que una unidad generadora podría producir como resultado de la simulación debería ser siempre igual o menor al producto de PPI por coefdispi.
- d) Elaborar un Reglamento de Comercializadores, dado que AMM tiene inconvenientes en el tratamiento de los Comercializadores debido a la falta de un reglamento específico. (MEM)

**Presente Auditoría:**

Por medio de Acuerdo Gubernativo No. 69-2007 del MEM se reglamentaron las actividades de comercialización las que fueron incluidas en el Reglamento del AMM.

- e) Clarificar la norma en la determinación de la demanda firme para los Participantes Consumidores con demanda interrumpible. Actualmente no está definido con precisión el tratamiento de los desvíos de potencia y la demanda interrumpible. (AMM)





**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- f) Incorporar a la base de datos el cálculo de los desvíos de potencia y mostrar los detalles del mismo en el ITE, para evitar fuentes de error en su procesamiento y aumentar la transparencia. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. La información que actualmente publica en los Informes de Transacciones Económicas es la siguiente:

PP00 RESUMEN DE DESVÍOS DE POTENCIA; PP01 RESUMEN (MW Y US\$); PP02 POTENCIA TOTAL COMPROMETIDA (MW); PP03 OFERTA FIRME DISPONIBLE TOTAL (MW); PP04 DESVIOS DE POTENCIA (MW); PP05 DESVIOS DE POTENCIA POSITIVOS REMUNERABLES (MW); PP06 DESVIOS DE POTENCIA NEGATIVOS (MW)

PC RESULTADOS DE POTENCIA - PARTICIPANTES CONSUMIDORES: PC01 RESUMEN (MW Y US\$); PC02 RESUMEN DE LA DISTRIBUCION DEL REMANENTE POR DESVÍOS DE POTENCIA; PC03 DEMANDA FIRME EFECTIVAMENTE CONTRATADA (MW); PC04 DEMANDA FIRME EFECTIVA (MW) incluyendo CAD; PC05 DESVIOS DE POTENCIA MENSUALES (MW); PC06 DESVIO DE POTENCIA NEGATIVO TOTAL DE LOS PARTICIPANTES CONSUMIDORES (MW); PC07 EXCEDENTES DE POTENCIA DE LOS PARTICIPANTES CONSUMIDORES (MW)

- g) Completar la norma y actualizar el precio de referencia de la potencia, en particular, en la aplicación del factor de riesgo, el que se considera desactualizado. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

En particular que el AMM actualice el PREFP al menos con una periodicidad anual.

- h) Modificar la norma al usar un precio de potencia único (no nodal), actualmente no se traslada a los nodos. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.



Dado que se utiliza un único PREFP se debería eliminar en la NCC 3 toda referencia a nodos en la determinación de la valorización de los desvíos.

- i) Definir con claridad la Oferta Firme Eficiente y analizar las verdaderas implicancias en el corto, mediano y largo plazo de aplicarse el mencionado concepto. Se considera necesario cubrir el vacío normativo para clarificar el tema ampliando la NCC2 o creando una nueva norma específica. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se clarifique la forma en que se determina que una central con despacho forzado por restricciones operativas tiene Oferta Firme Eficiente (NCC 2, punto 2.2.2 Oferta Firme Eficiente de aquellas unidades requeridas por restricciones operativas). A tal efecto la NCC 2 indica que se realiza un despacho económico para el día de máxima demanda del sistema considerando para cada central una potencia igual a su Oferta Firme y el sistema de transporte con sus restricciones. La norma no aclara la forma en que se realiza el despacho económico por lo que no se tiene claridad respecto a la forma en que se determina el despacho forzado de unidad de generación. Cabe aclarar que si se requiere determinar el despacho económico óptimo de un día se debería utilizar el modelo NCP debiendo además determinar un Valor de Agua con el modelo de Programación de Largo Plazo.

**2.2.2 Oferta Firme Eficiente de aquellas unidades requeridas por restricciones operativas.**

Si existen unidades o centrales generadoras asignadas a generar por restricciones operativas o para cumplir con los criterios de calidad y niveles mínimos de servicio, tendrán Oferta Firme Eficiente para cubrimiento de Demanda Firme, con valores iguales a su Oferta Firme. Para asignar éstas unidades se realiza un despacho económico para el día de la máxima demanda del sistema, considerando las potencias de las centrales hidroeléctricas iguales a su Oferta Firme, la potencia de las restantes unidades generadoras iguales a su Oferta Firme, los niveles de embalses correspondientes a los niveles promedio del periodo seco y las capacidades de transporte de los elementos de transmisión. Las unidades que resulten requeridas en este despacho y que no hayan sido consideradas en el apilamiento del numeral 2.2.1 también tendrán Oferta Firme Eficiente para cubrimiento de Demanda Firme.

- iii. Completar la implementación del SMEC para que el AMM pueda cumplir con los plazos establecidos en la NCC12 para presentar el ITE, que hoy no se están cumpliendo. (AMM)

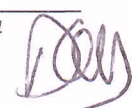
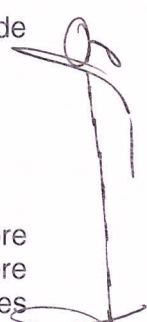
**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se recomienda implementar aplicaciones que permitan ampliar los controles sobre las mediciones, mantener una estadística sobre las acciones que se realizan sobre las medidas (correcciones, errores, valores absurdos, cantidad de contrastes





realizados, etc.), como también realizar un cierre del balance de generación / demanda.

6.1.3. **ADMINISTRACIÓN DE PROCESOS ESPECÍFICOS PARA ASEGURAR TRANSPARENCIA**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Considerar la publicación de más información por parte del AMM, ya que la que entrega actualmente puede no ser suficiente o resta transparencia. Para ello, se debería revisar el contenido y forma de informes para que sean de utilidad, así como el concepto de confidencialidad, todo ello en procura de mayor competencia. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- ii. Modificar el RAMM para que la función de informar las faltas a la CNEE la tenga directamente la Gerencia General en lugar de la Junta Directiva del AMM. Se evitarían así posibles conflictos de interés entre los integrantes de la JD que obstaculizarían esta función. (MEM)

**Presente Auditoría:**

No se han implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- iii. Elaborar norma que defina el alcance de confidencialidad, dado que se ha detectado falta de claridad con relación a este concepto, lo cual obstaculiza la transparencia en el mercado. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- iv. En relación con el subproceso que trata el diseño de la página WEB se identificaron las siguientes acciones correctivas:
  - a) Definir los objetivos e información a incluir en la página WEB, dado que hay información insuficiente y la misma puede no llegar en el tiempo requerido por los agentes o demás interesados. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se considera que la página Web del AMM se encuentra bien estructurada, es ágil y con una razonable velocidad de acceso para la consulta y descarga de información.

Existen algunos problemas de acceso ya que con internet Explorer 8 tiene que verse en modo de compatibilidad para tener acceso a la información. El mapa del sitio no da acceso a toda la información disponible. La información correspondiente al programa diario de operación no está disponible a las 9:00 AM de dicho día.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se sugiere incluir mayor cantidad de información técnica. Por ejemplo, no se cuenta con el unifilar de la red, no se brindan datos técnicos como restricciones operativas.

Se recomienda realizar un cambio de procedimientos para que la publicación se realice en tiempo y forma buscando que la misma sea accesible sin los inconvenientes mencionados en referencia al uso del Explorer 8.

Se recomienda incorporar un acceso para el uso de modelos y/o las base de datos utilizadas, por los Participantes del mercado.

Se recomienda un área dentro de la página web con reportes dinámicos, para favorecer las consultas de los Participantes del mercado.

Se recomienda realizar un test case sobre las diferentes versiones de navegadores y/o diferentes navegadores debido que se detectaron fallas al intentar su uso.

- b) Hacer pública la información referida al peaje de transporte en la WEB y sus fórmulas de cálculo, para el conocimiento de futuros inversores y evitar posible trato discriminatorio. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**6.1.4. ADMINISTRACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE INCORPORACIÓN DE NUEVOS AGENTES**

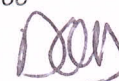

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Diseñar una norma específica con los requisitos técnicos y comerciales necesarios para cada tipo de agente a incorporarse al mercado, dado que en la actualidad no se cuenta con un instrumento de estas características. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**





Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**6.1.5. PROCESOS INEXISTENTES QUE DEBERÍAN SER INCORPORADOS**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Se ha identificado la inexistencia de procesos y procedimientos necesarios, para los cuales las soluciones o acciones correctivas propuestas fueron las siguientes:
  - a) Diseñar un procedimiento formal para la elaboración y actualización de normas que cumpla con los estándares de participación, transparencia y previsibilidad. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- b) Designar un encargado de capacitación que para que diseñe planes estandarizados y especializados de capacitación, implementados con personal capacitado del AMM o por profesores externos. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no suministró información que permita verificar el cumplimiento de esta recomendación.

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004

**6.2. Desarrollo y Fortalecimiento del Despacho**

Bajo este ítem se agrupan todos los macroprocesos vinculados con el despacho, desde la operatoria previa hasta el posdespacho.

**6.2.1. ADMINISTRACIÓN TÉCNICA PREVIA A LA OPERACIÓN EN TIEMPO REAL**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. En lo que se refiere al subproceso asociado con la programación del despacho de largo plazo, surgen varios temas que se describen a continuación:
  - a) Actualizar y auditar la información de la base de datos del INDE para mejorar la calidad de los resultados de la programación, dado que en las condiciones actuales se corre el riesgo de no optimizar correctamente la operación por deficiencias de información relativa a las centrales hidráulicas. (INDE/AMM).

**Presente Auditoría:**

El AMM no utiliza información de la Programación de Largo Plazo para el despacho de las unidades de generación de INDE. En su lugar despacha la energía semanal disponible informada por el generador.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que en el caso de que un generador hidráulico informe una energía a generar en la semana, el AMM la considere como despacho forzado en la semana y optimice su uso dentro de la semana. En el caso de que el generador no declare la energía semanal a utilizar el AMM debería determinar el valor del agua de la central en la semana por medio de una simulación de Largo Plazo y despachar la central conforme el valor del agua determinado en competencia con el resto del parque térmico.

- b) Admitir sólo costos en las declaraciones de los generadores térmicos que tienen contratos de potencia con energía asociada para así evitar las actuales distorsiones en el sistema marginal de costos. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Los contratos actuales son de tipo financiero y no permiten declarar precios de contratos como costos variables, excepto para los contratos existentes que se administran de acuerdo a sus estipulaciones contractuales (art. 40 RAMM).

- c) Admitir sólo el valor del agua en las declaraciones de los agentes hidroeléctricos que tienen contratos de potencia con energía asociada, por las razones ya mencionadas en el punto anterior. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Los contratos actuales son de tipo financiero y no permiten declarar precios de contratos como costos variables, excepto para los contratos existentes que se administran de acuerdo a sus estipulaciones contractuales (art. 40 RAMM)..

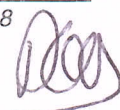
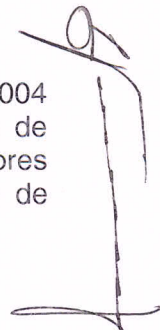
- d) Evaluar la posible ventaja de analizar sensibilidades, por ejemplo, la relacionada al precio de combustible en las programaciones de Largo Plazo ya que existe la posibilidad de errores en la proyección de las variables que hace AMM ante tanta incertidumbre. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004 siendo que los Indicadores muestran importantes errores en los pronósticos de precios de energía en la Programación de Largo Plazo y el origen de dichos errores está principalmente en los pronósticos que hace el AMM de precios a futuro de combustible.





Dado que esto tiene efecto en la optimización de los recursos de generación, el plan de mantenimientos óptimo, y el valor del agua de las centrales con capacidad de regulación, se recomienda que el AMM haga una actualización de la Programación de Largo Plazo toda vez que se registren apartamientos de las variables que impliquen ajustes en los costos marginales previstos a futuro mayores al  $\pm 5\%$ .

- e) Desarrollar un procedimiento o ampliación de la NCC1 donde se establezcan los costos referenciales de combustibles, posible rango de O&M por tecnología, etc., dado que en la actualidad no está definida una metodología que establezca los criterios para que los generadores térmicos fijen sus costos variables. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El AMM debería hacer estudios que le permita verificar las declaraciones de costos variables realizadas por los generadores. Los estudios deben permitir:

- o Determinar precios referenciales de combustible puesto en la central, considerando los precios vigentes en un puerto de referencia y costos típicos de flete, impuestos, acarreo, internación, etc.
- o Determinar costos variables de OyM para los tipos de tecnologías de los generadores que participan en el MM de Guatemala. Los estudios deben permitir identificar costos típicos asociados a cada uno de los mantenimientos y la forma en que dichos costos se expresan en función de la energía anual generada.

En forma adicional el AMM debería hacer ensayos que le permitan verificar la eficiencia térmica de los generadores térmicos de forma tal de actualizar sus bases de datos para la Programación de la Operación y permitirle verificar la declaración de costos variables de los generadores térmicos.

- f) Verificar la razonabilidad de las declaraciones de costos variables de los generadores térmicos y en especial para las unidades forzadas. No se controla en la actualidad la metodología de costos variables térmicos que declaran los agentes y si su variación sigue un patrón con la variación de los precios de combustibles. (AMM)

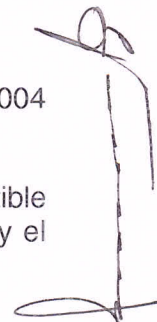
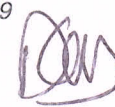
**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004 tomando como referencia los estudios indicados en la recomendación previa.

En forma adicional el AMM debería realizar el control del stock de combustible disponible de forma tal de poder verificar el volumen de combustible disponible y el precio del mismo.

- g) Mejorar la fijación de los períodos de mantenimiento de los equipos, para ello el AMM debería elaborar o adquirir un modelo que los optimice, ya que en la actualidad no se cuenta con esta herramienta y ello afecta la optimización del despacho. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Hasta tanto el AMM disponga del programa de optimización de mantenimientos, se recomienda que realice un procedimiento de optimización de mantenimientos utilizando los resultados de la Programación de Largo Plazo, buscando cumplir con la función objetivo de mínimo costo y seguridad operativa.

- h) Implementar el uso del costo de falla en la determinación del precio de oportunidad de la energía y fijar un criterio de actualización periódico del valor del costo de falla, que actualmente no se utiliza. (AMM/MEM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

No se comparte la recomendación de la Auditoría de 2004 respecto a que el Costo de Falla determine el precio de oportunidad de la energía.

La utilización del Costo de Falla en el proceso de optimización debe estar limitada a la optimización de la generación hidráulica.

La metodología vigente para determinar el Costo de Falla se considera adecuada.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que los precios en el mercado de oportunidad sean definidos siempre por los costos variables de una unidad de generación térmica que esté generando aún cuando en una hora en particular exista una condición de racionamiento.

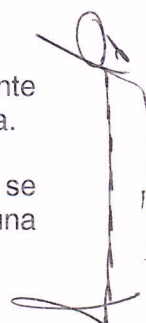
- i) Fijar los escalones de fallas más convenientes en lugar de utilizar una sola unidad de racionamiento a precio único, para abordar el aspecto mencionado en el punto anterior.

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Actualmente existen 4 valores de costo de falla en función del porcentaje de demanda racionada.

- j) Solicitar al proveedor del modelo SDDP la ampliación del número de bandas que se puedan manejar para mejorar la representación de la demanda. Se detecta una limitación importante en el máximo de 5 bandas que se utiliza actualmente. (AMM)

**Presente Auditoría:**





El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El AMM utiliza el SDDP con bandas horarias sólo en la Programación de Largo Plazo, considerándose a tales efectos adecuado realizar una simulación con 5 bandas.

Para la Programación Semanal el AMM utiliza el modelo NCP que realiza la simulación con pasos de cálculo horarios.

- k) Incorporar al AMM una persona de perfil economista para que pueda controlar las estimaciones de demanda y las fuentes de información. Actualmente, existe la posibilidad de una mala estimación de las variables explicativas tipo PIB para su incorporación al modelo de demanda. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no suministró información que permita verificar el cumplimiento de esta recomendación.

**Recomendaciones:**

En caso de que no se hubiesen implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004 se considera que se realicen las mismas.

- l) Mejorar el modelo de demanda del AMM para que discrimine por categoría de usuario y maneje más de una variable explicativa además del PIB. El modelo que se está utilizando actualmente no discrimina por categoría de usuarios, lo que puede generar diferencias en la proyección de demanda firme de grandes usuarios y comercializadores que usualmente no presentan sus propias proyecciones. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se recomienda adicionar al modelo existente una o varias variables explicativas relacionadas con el fenómeno horario (variables *dummies*) para ayudar a explicar el comportamiento de la demanda, transformando al modelo en una regresión múltiple.

La incorporación de variables *dummies* permite representar las componentes cíclicas presentes en las series que se desean proyectar.

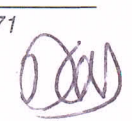
- m) Especificar un paso de tiempo único en la NCC1 (mensual) para evitar malos entendidos. La norma vigente presenta inconsistencias al referirse al paso de tiempo mensual y semanal. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- n) Simplificar el pedido de información que establece la NCO1 y ajustar la norma a lo que en la práctica ya se viene efectuando, dado que la solicitud de información para los grandes usuarios es muy detallada y el AMM no utiliza la totalidad de la información. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- o) Modificar la NCC1 a la manera como en la práctica se viene efectuando la proyección de los precios de los combustibles, en la que se utilizan fuentes confiables para disponer de precios proyectados más que utilizar un promedio histórico. La norma vigente indica la utilización del promedio de costos variables de los últimos 12 meses. (AMM)

**Presente Auditoría:**

La versión actual de la NCC 1 si bien hace referencia a los precios de combustible de los últimos 12 meses indica que los mismos deberán ser actualizados conforme las variaciones que se registren en los Precios de Referencia de combustible y el comportamiento esperado de dichos combustibles en el mercado utilizado como referencia.

Esto se entiende suficiente a efectos de la Programación de Largo Plazo siempre que por otra parte el AMM verifique la declaración de costos variables de acuerdo a lo indicado previamente y se hagan nuevas Programaciones de Largo Plazo si se detectan variaciones significativas de precios de combustible respecto a las consideradas inicialmente.

- p) Aplicar la norma en su totalidad en lo referido a demanda interrumpible y la máquina de falla, creando un procedimiento técnico para su implementación si fuera necesario. En la actualidad se genera confusión entre los conceptos mencionados. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El Reglamento del AMM indica que la Demanda Interrumpible es la demanda que un Gran Usuario se compromete a retirar del Sistema Eléctrico Nacional, en el corto o largo plazo, ante un requerimiento del Centro de Despacho de Carga por emergencias o fallas en el Sistema Nacional Interconectado, por una condición programada y acordada previamente o por una señal de precio, de conformidad con las Normas de Coordinación.

Hasta el presente el AMM no simula la demanda interrumpible en la programación de la operación ni tiene un procedimiento explícito respecto a la forma en que la misma debería ser simulada.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- ii. En lo que se refiere con el subproceso asociado con la programación del despacho semanal, surgen los siguientes temas:





- a) Extender el modelo SOMER para ser utilizado en el despacho semanal e incorporar el sistema de transporte, ya que este modelo sí admite como input el valor de agua declarado por los agentes hidroeléctricos. El modelo de despacho semanal SDDP no admite como input el valor de agua declarado por los agentes, por lo cual AMM itera con los modelos SOMER y SDDP para solucionar este tema con el inconveniente de que la solución obtenida puede no ser la óptima. (AMM)

**Presente Auditoría:**

La solución adoptada por el AMM de incorporar el modelo NCP en la Programación Semanal se considera superadora de lo recomendado en la Auditoría de 2004.

El modelo NCP incluye la red de transmisión por lo que se pueden tener en cuenta las pérdidas y restricciones impuestas por dicha red en la optimización del despacho.

- b) Exigir a los transportistas la entrega de información al AMM e informar a la CNEE los incumplimientos. Los transportistas no siempre entregan la información necesaria para que el AMM utilice la misma en su optimización, lo cual puede producir una estimación errónea de la confiabilidad del sistema y de las restricciones de transporte. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se comparte la opinión con lo indicado por la Auditoría de 2004, respecto a que es necesario que le AMM exija a los transportistas la entrega de información al AMM e informar a la CNEE los incumplimientos.

- c) Mejorar el modelo utilizado para pronosticar la demanda semanal, actualmente existe la posibilidad de errores en la estimación por no contemplar variables explicativas, por ejemplo, las asociadas a cuestiones climatológicas. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se comparte la opinión con lo indicado por la Auditoría de 2004 respecto a mejorar el modelo de proyección de la demanda.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que el AMM como parte de la Programación Semanal, realice además de la proyección de la demanda, una estimación de las pérdidas de energía que le permita verificar en la operación real que las pérdidas reales son compatibles con las previstas, como forma de detectar posibles problemas incluyendo actitudes de fraude.

- d) Verificar la consistencia del Valor del Agua y metodología entregada por los agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El AMM realiza el despacho de las centrales hidráulicas cumpliendo con lo informado por el generador para la programación semanal.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que el AMM considere la energía semanal informada por los generadores como despacho forzado en la semana.

Si el generador no informa energía para la Programación Semanal, el AMM debería determinar el Valor del Agua de la misma con el modelo de Programación de Largo Plazo.

- e) Eliminar Costo de Arranque y Parada como requerimiento de la norma, dado que para la optimización se usa un costo variabilizado. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- f) Ajuste la norma al procedimiento que se ejecuta en la práctica ante situaciones de riesgo de vertido de las centrales hidráulicas, en que el AMM lleva el valor del agua a cero para evitarlo. (AMM)

**Presente Auditoría:**

La NCC 1 establece que el AMM debe realizar un redespacho diario cuando la energía hidráulica prevista a generar en la programación semanal se incrementa en más de un 5% de la demanda del sistema a los efectos de evitar vertimiento

El valor de agua considerado en caso de llegar a la condición de vertimiento debería ser igual al costo variable de OyM de la central.

- g) Cumplir lo establecido en el RAMM con relación a la estimación de los precios spot, los que a la fecha no se presentan en la programación semanal. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que se implementen las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

- iii. En lo que se refiere con el subproceso de programación del despacho diario, internacional y redespachos se detecta:
  - a) Incorporar en el SOMER la red de transporte, o como solución alternativa transitoria, disponer de un juego de valores de factor de nodo posibles ante causas usuales de redespachos para su pronta incorporación en el SOMER. Actualmente, el modelo SOMER no tiene en cuenta las restricciones de transporte y se le incorporan los factores nodales calculados semanalmente con el SDDP. (AMM)

**Presente Auditoría:**



El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Actualmente el AMM se encuentra en proceso de reemplazo del modelo SOMER por el modelo NCP lo cual se considera que es una solución superadora a lo indicado como recomendación en la Auditoría de 2004.

El modelo NCP permite representar la red de transmisión por lo que el despacho óptimo resultante toma en cuenta las pérdidas y restricciones impuestas por la red de transmisión.

- b) Desarrollar un mecanismo para redistribuir la energía hidráulica no utilizada en algún día en el resto de la semana. Actualmente no se permite redistribuir esta energía. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El uso del modelo NCP junto con la consideración de generación forzada a la energía informada por los generadores hidráulicos para la Programación Semanal, debería dar como resultado el óptimo uso del agua en la semana de forma tal de minimizar el costo de operación.

A tal efecto el AMM debería tomar en cuenta en la Programación Diaria eventuales apartamientos de las condiciones previstas en la Programación Semanal, redistribuyendo el agua disponible en la semana para cumplir con las metas de producción informada por los generadores o bien despachar la energía que surge en función del valor de agua determinado en la Programación de Largo Plazo.

- c) Agregar el pronóstico de precios spot en el predespacho en la información contenida en la página WEB del AMM. Para la programación diaria el AMM no lo está presentando en la página WEB, por lo que incumple lo establecido en el RAMM (AMM). Por otra parte, vale la pena aclarar, que los pronósticos de los precios spot sí están siendo presentados en la información de los predespachos remitida a los agentes desde el 27 de noviembre del 2003.

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**6.2.2. OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO EN TIEMPO REAL**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Instalar registradores dinámicos para registrar las respuestas de los generadores, ya que en relación con la Regulación Primaria de Frecuencia, no se tiene certeza de que los agentes estén efectivamente entregando este servicio obligatorio debido a la falencia en su medición con el SCADA. (AMM)
- ii. Establecer un procedimiento que fije los parámetros a cumplir por los agentes con relación a la Regulación Secundaria, para su posterior auditoría y verificación de acuerdo a lo especificado. Al igual que en el caso anterior, el SCADA no permite analizar adecuadamente el cumplimiento de los generadores. (AMM)
- iii. Equipar al SCADA con un sistema de control Desconexión Automática de Carga (DAC) en distribuidores que permita controlar a los distribuidores. AMM hoy no

tiene la posibilidad de controlar que los distribuidores operan en función de lo que deberían (AMM).

- iv. Elaborar un procedimiento que determine la forma de desconexión manual de carga en los circuitos de 69 kV, y así evitar aplicar los cortes en forma repetitiva a la misma carga o seleccionarlas en forma discrecional. (AMM)
- v. Desarrollar un procedimiento especificando qué señales recibidas deberían ser redundantes y qué estudios deberían hacerse para mejorar la confiabilidad de la información.
- vi. Instrumentar el vínculo del AMM y el centro de operaciones de distribuidores y especificar las características de la información que debe circular por este vínculo. En la actualidad no existe en tiempo real una vinculación AMM con el estado de los distribuidores, con lo cual es factible afectar la confiabilidad de la información suministrada por los agentes. (AMM)
- vii. Integrar los procedimientos técnicos disponibles y complementar su redacción para la elaboración de un manual de operaciones ante emergencias, que hoy no se dispone. (AMM)
- viii. Mejorar el contenido del Informe de fallas, para que sea de utilidad en posteriores análisis. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

**6.2.3. ADMINISTRACIÓN TÉCNICA POSTERIOR A LA OPERACIÓN EN TIEMPO REAL**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. En referencia con el subproceso asociado con el informe de posdespacho se detectó:
  - a) Asignar recursos del AMM para analizar más minuciosamente el informe de posdespachos y así determinar medidas correctivas. Actualmente no se hacen análisis exhaustivos por lo cual se repiten fallas y se pierde calidad. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no suministró información que permita verificar el cumplimiento de esta recomendación.

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004

- b) Retroalimentar el predespacho del día siguiente con información del posdespacho y así mejorar los pronósticos. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se entiende que el AMM podría estar cumpliendo con esta recomendación en forma implícita siendo que los operadores muy posiblemente conozcan lo sucedido el día



anterior en la operación real y en función tomen alguna acción correctiva en el predespacho del día siguiente.

**Recomendaciones:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004

- c) Realizar el informe mensual y anual consolidado de posdespacho de acuerdo a lo establecido en NCC1. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004. Presenta un su página WEB un informe consolidado mensual del posdespacho.

A nivel anual presenta un informe de tipo estadístico.

**6.3. Fortalecimiento y Mejoras en el Manejo y Seguridad de la Información**

Bajo este ítem se agrupan todos los macro-procesos relacionados con el manejo de información, tanto internamente en el AMM como en su comunicación con los agentes.

**6.3.1. ADMINISTRACIÓN DE LA INFORMACIÓN**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Desarrollar un procedimiento de manejo de la información técnica y un flujograma que represente el movimiento de la misma. Hoy se carece de un flujograma que resuma el manejo de toda la información técnica suministrada por los agentes y que debe ser validada. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

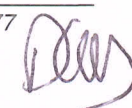
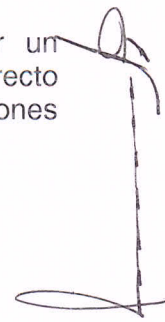
**Recomendaciones:**

Se recomienda que el AMM implemente una Base de Datos técnica similar a la realizada para el tratamiento de los aspectos comerciales, que le permita hacer un manejo adecuado, trazable y seguro de toda la información técnica suministrada por los agentes y las requeridas por los modelos utilizados para realizar la Programación de la Operación, los estudios eléctricos y el cálculo de los precios del mercado de oportunidad.

- ii. Fijar un plazo para completar la implementación del SMEC y desarrollar un procedimiento que fije las bases para auditar y fiscalizar periódicamente el correcto funcionamiento de los medidores después de instalados. En las condiciones actuales se producen demoras en la elaboración del ITE(AMM)

**Presente Auditoría:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.



**Recomendaciones:**

Se recomienda que el AMM implemente aplicaciones que permitan ampliar los controles sobre las mediciones, mantener una estadística sobre las acciones que se realizan sobre las medidas (correcciones, errores, valores absurdos, cantidad de contrastes realizados, etc.), como también realizar un cierre del balance de generación / demanda.

- iii. Cumplir con la función impuesta en RLGE (Art 49) con relación al asesoramiento que el AMM debe prestar a la CNEE, en forma más detallada y precisa. Se han detectado falta de precisión en las respuestas del AMM sobre aspectos requeridos por la CNEE. (AMM).

**Presente Auditoría:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

- iv. Desarrollar un procedimiento para la recepción de reclamos y centralización, por ejemplo, a través de la WEB. En la actualidad se utilizan distintas vías y se requiere un ordenamiento de los expedientes. (AMM).

**Presente Auditoría:**

Se considera pertinente la recomendación de la Auditoría de 2004.

**Recomendaciones:**

Se recomienda que el AMM desarrolle un sistema Documental (no sólo sobre reclamos ya que debería tener toda la información que es intercambiada con los Participantes del Mercado) el cual le permitiría tener una organización que sea funcional y eficaz respecto de toda la documentación, basado en el proceso de Aprobación, Distribución, Control y Mantenimiento de los documentos del sistema, de manera que los usuarios puedan asegurarse que los datos y la información son suficientemente precisos y fiables; permitiendo acceder a los documentos a quienes lo necesitan; aumentando la capacidad para realizar, revisar y cambiar los contenidos de los documentos, proporcionando al personal, participantes (a través de los reclamos) la documentación necesaria para actuar con seguridad, responsabilidad, autoridad y transparencia, sobre los procedimientos implantados.

El sistema debe permitir, a nivel de documento o grupos de documentos, asociarle un Circuito de Aprobación y Lista de Distribución. Además contemplará el manejo de Funciones o Puestos asociados a una persona en lugar de usuarios, de manera de facilitar y agilizar el uso del sistema debido a la rotación o falta temporal del personal.

El sistema debe cumplir con los requisitos siguientes:

- la aprobación de los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión,
- la adecuación y revisión de los documentos cuando sea necesario y su correspondiente aprobación,
- la identificación de los cambios y el estado de revisión actual de los documentos,
- las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles,





- que los documentos deben permanecer legibles, de ágil acceso y fácilmente identificables,
  - permitir la identificación de documentos de origen externo y su distribución,
  - permitir la emisión de copias controladas y su distribución,
  - permitir los tiempos utilizados en la aprobación de un documento,
  - permitir la delegación de roles de usuarios por desvinculación o falta temporaria,
  - permitir la asignación de un circuito de aprobación configurable para cada documento,
  - permitir el uso de cualquier tipo de documento web enabled,
  - el control de la operatoria del sistema, por medio de alarmas, semáforos, mails y avisos automáticos.
- v. Implementar seguimiento de los principales indicadores de monitoreo del mercado, dado que hoy el AMM cuenta con esta información que le permita adelantarse a situaciones críticas. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no suministró información que permita verificar el cumplimiento de esta recomendación.

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004

- vi. En lo que se refiere al subproceso para asegurar la confiabilidad del sector informático las siguientes son las acciones correctivas:
- a) Completar la implementación de la base de datos ORACLE y disponer de un sistema automatizado de back-up para el manejo de toda la información del AMM. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado parcialmente las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Dispone de la base de datos ORACLE para los procesos relacionados con las transacciones económicas y un sistema de back-up automatizado diario. Resta aún incorporar a la base de datos la información técnica a partir de la cual se realiza la programación de la operación y los estudios de operación del sistema.

- b) Desarrollar procedimientos internos o Procedimientos Técnicos que documenten la forma en que un operador debe trabajar con los modelos de despacho SDDP y SOMER para hacer auditable estos procesos de programación y así evitar problemas de confiabilidad de operación de los modelos. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no suministró información que permita verificar el cumplimiento de la recomendación de la Auditoría de 2004.

Se considera pertinente la recomendación

- c) Integrar islas para control del ciclo de la información. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

El control de ciclo de información se realiza por oposición de interés de dos procesos que utilizan la misma información y que por lo tanto tienen que ser coherentes los datos (por ej. si el proceso post-operativo indica que una unidad de generación estuvo en mantenimiento y el proceso SMEC informa una medición de energía producida por dicha unidad, esto implica un conflicto de interés que el sistema busca resolver verificando donde se encuentra el error), siendo esta una metodología que se considera adecuada a tal efecto.

**6.3.2. ADMINISTRACIÓN FINANCIERA**

La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Monitorear la deuda de cada agente a nivel semanal para exigir su ajuste si se llega a niveles de alerta, dado que las garantías podrían agotarse anticipadamente o ser insuficientes para cubrir las transacciones en el mes para algunos agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004

**6.3.3. ADMINISTRACIÓN DE LOS RECLAMOS DE LOS AGENTES**

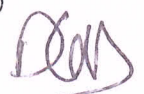
La Auditoría del 2004 hacía las siguientes recomendaciones:

- i. Suministrar más información y en forma previa al ITE para el chequeo anticipado del agente. Ello evitará reclamos rutinarios (caso de quejas recurrentes por disponibilidad de potencia diaria), que hoy se producen por falta de información que permita las verificaciones mencionadas por parte de los agentes. (AMM)

**Presente Auditoría:**

El AMM no ha implementado las recomendaciones de la Auditoría de 2004.

Se consideran pertinentes las recomendaciones de la Auditoría de 2004 aunque no necesariamente imprescindibles.

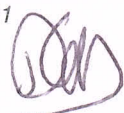
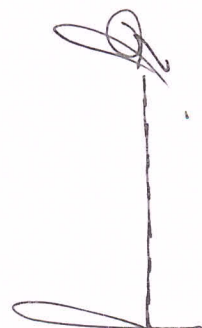




# ANEXO I

## AUDITORIAS REALIZADAS

AÑOS 2001, 2003, 2004



# CNEE

Auditoria del AMM

Bajo el Auspicio de la USAID – Agencia  
de los EE.UU. para el Desarrollo  
Internacional

24 de Julio de 2001

© PA Consulting Group 2001

PA Government Services  
1530 Wilson Boulevard, Suite 400  
Arlington, VA 22209, EE.UU.  
Tel: +1 703 351 0300  
Fax: +1 703 351 0342

Cerrito 866 Piso 6  
Buenos Aires (1336), Argentina  
Tel: +54 11 4813 9898  
Fax: +54 11 4811 9855

[www.paconsulting.com](http://www.paconsulting.com)

Versión 4.0

CNEE.24 de Julio de 2001







*BUENOS AIRES - MADRID - MONTEVIDEO*

**AUDITORÍA AL MERCADO MAYORISTA DE ENERGÍA  
ELÉCTRICA DE GUATEMALA**

**INFORME FINAL DE AUDITORÍA**

*Preparado para:*



Comisión Nacional de Energía Eléctrica

**M 0566 - P 076 - 01**

*Junio 2002*

**Buenos Aires**  
Av. Leandro N. Alem 584, Piso 11  
(C1001AAN) - Buenos Aires  
Argentina

**Madrid**  
C/ Hermano Gárate, 8, 4º Piso "A"  
CP. (28020) - Madrid  
España

**Montevideo**  
Soriano 903, Ap. 501  
C.P. (11100) - Montevideo  
Uruguay

*Deán*

*6*





**USAID**  
FROM THE AMERICAN PEOPLE

# CNEE -GUATEMALA

EVALUACIÓN INTEGRAL DEL MERCADO MAYORISTA  
AUDITORÍA AMM 2003 – INFORME FINAL

ABRIL DE 2005

Esta publicación fue preparada para su revisión por la Agencia Estadounidense para el Desarrollo Internacional. La misma fue preparada por PA Government Services Inc.

CNEE -Guatemala Abril de 2005



# ANEXO II

## DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA



## DETERMINACIÓN DEL PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGÍA

### 1. DESPACHO DE GENERACIÓN

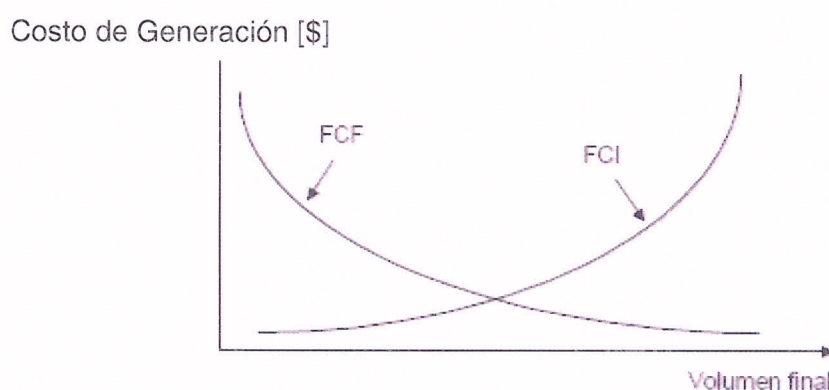
La determinación del despacho de generación en sistemas hidrotérmicos como el de Guatemala requiere de un proceso de optimización de los recursos de generación que, por efecto de la generación hidráulica, resulta acoplado en el tiempo ya que las decisiones de despacho de la generación hidráulica que se toman en el presente afectan los costos de generación en el futuro.

El costo de generación es el costo del combustible utilizado por la generación térmica. Cuanto mayor volumen de agua se almacene para su uso futuro (Volumen final de la etapa t) mayor será el costo de generación en el presente e inversamente menor será el costo de generación en el futuro.

La figura siguiente muestra lo antes comentado en forma conceptual

FCF: es la función que indica los costos futuros del sistema en función del volumen de agua embalsado.

FCI: es la función que indica los costos presente del sistema en función del volumen de agua embalsado.



El uso óptimo del agua almacenada corresponde al punto que minimiza la suma de los costos presente y futuro.

$$Z[\$] = FCF + FCI$$

Donde Z= Costo de generación

Función Objetivo : Mínimo Z

Para obtener el Volumen final que minimiza el costo de generación hay que derivar e igual a cero la expresión anterior

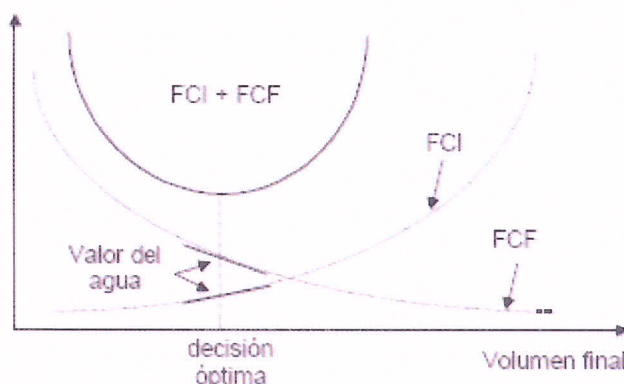
$$\frac{\delta Z}{\delta V_f} = 0 = \frac{\delta FCF}{\delta V_f} + \frac{\delta FCI}{\delta V_f}$$

$$VA \left[ \frac{\$}{m^3} \right] = \frac{\delta FCF}{\delta V_f} = - \frac{\delta FCI}{\delta V_f}$$






Como se muestra en la figura siguiente, el punto de mínimo costo global también es donde las derivadas de la FCI y de la FCF con respecto al volumen almacenado ( $V_f$ ) son iguales. Estas derivadas son conocidas como “Valor del Agua (VA)”.



El VA es estrictamente un concepto que permite la optimización de los recursos hidráulicos. Puede ser interpretado de la siguiente forma:

*“Dado un sistema hidrotérmico, el valor del agua de cada embalse define el orden de despacho en cada etapa y por lo tanto la producción de cada central. Para minimizar el costo de operación del sistema es conveniente que resulten generando todas las centrales térmicas con costos inferiores al Valor del Agua de cada embalse y que cada central hidráulica genere reemplazando generación térmica de costos mayores a su valor del agua.”*

Para poder aplicar el concepto anterior se requiere expresar VA por unidad de energía generada utilizando para ello el Factor de Producción de la central hidroeléctrica.

$$VA \left[ \frac{\$}{MWh} \right] = \frac{VA \left[ \frac{\$}{m^3} \right]}{FP \left[ \frac{MW}{m^3 h} \right]}$$

El VA de un embalse es  $\neq 0$  sólo si es posible optimizar el uso del agua embalsada en el periodo de simulación<sup>1</sup>.

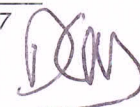
Para centrales tipo filo de agua, el VA es igual a 0.0 porque el tamaño de su embalse no permite almacenar agua para un periodo mayor a un día.

Para una central con capacidad de regulación, el VA puede ser igual a cero sólo si está en condiciones de vertimiento y por lo tanto no puede almacenar un mayor volumen de agua para su uso futuro.

Para toda otra central cuya capacidad de regulación sea superior a una semana se debe determinar el VA por medio de una Programación de Largo Plazo.

La cantidad de energía que produce la central en la semana debe ser igual a la óptima. En una central tipo filo de agua es la se genera turbinando el agua que le llega

<sup>1</sup> En el MM de Guatemala las Normas de Coordinación definen que el valor del agua de una central que esté en condición de vertimiento o de una central tipo filo de agua, es igual al costo variable de Oym.

en la semana. En una central con capacidad de regulación debe ser la que minimiza el costo presente más el costo futuro de generación. A tal efecto se debe determinar el Valor del Agua simulando la operación de los embalses en un periodo compatible con su capacidad de regulación.

## 2. PRECIO DE LA ENERGÍA

El precio de la energía en el mercado de oportunidad se define como el costo marginal de generación

### Norma de Coordinación Comercial No. 4

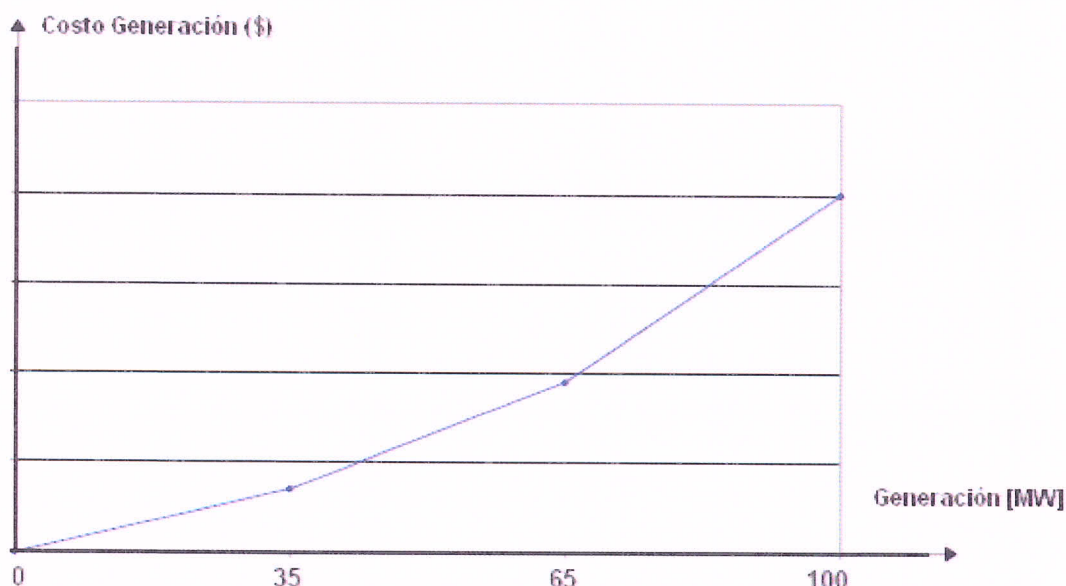
Artículo 1. Contenido de la Norma.

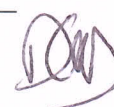
#### PRECIO DE OPORTUNIDAD DE LA ENERGIA

##### 4.1 (Modificado por el Artículo 1 de la resolución No. 658-03 del Administrador del Mercado Mayorista) FUNDAMENTOS Y DEFINICIONES

- 4.1.1 El Precio de Oportunidad de la Energía es el valor del Costo Marginal de Corto Plazo de la Energía en cada hora, definido como el costo en que incurre el Sistema Eléctrico para suministrar un kilovatio-hora (kWh) adicional de energía a un determinado nivel de demanda de potencia y considerando el parque de generación y transmisión efectivamente disponible. El Costo Marginal de Corto Plazo corresponde al máximo costo variable de las unidades generadoras, en el Nodo de Referencia, que fueron convocadas por el Despacho Económico y resultaron operando en función de su costo variable de acuerdo al resultado del programa diario, respetando los requerimientos de Servicios Complementarios.
- 4.1.2 La Unidad Generadora Marginal, es la que tiene el máximo costo variable de las unidades generadoras a las que se refiere el numeral 4.1.1 y es la que establece el Precio de Oportunidad de la Energía de una hora, siempre que haya operado en régimen permanente por lo menos quince (15) minutos de esa hora, si la Unidad Generadora no puede cumplir con esta última condición se considerará Unidad Generadora Forzada por arranque y parada, según lo establecido en la Norma de Coordinación Comercial Número 5.

El costo marginal de generación es igual a la derivada de la función costo de generación respecto de la demanda para el punto de operación de mínimo costo. La función costo de generación (FCI) es en general una función lineal por tramos como la que se muestra en la figura siguiente. Existe una derivada finita en todos los puntos excepto en los puntos donde se interceptan las rectas. En dichos puntos no es posible definir la derivada.

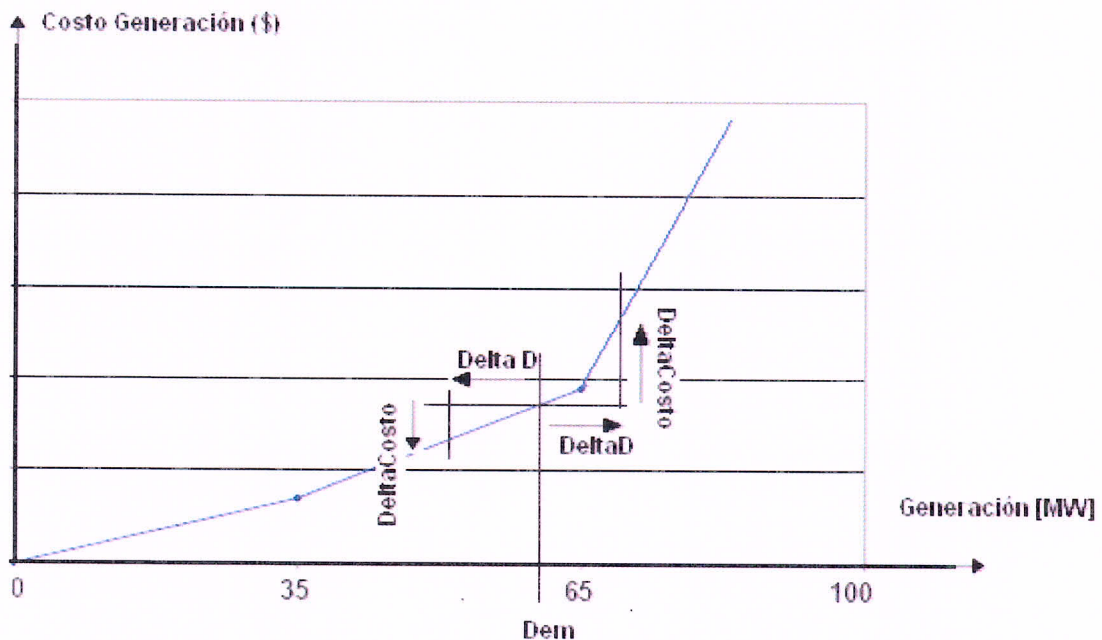






La característica antes indicada hace necesario definir en forma “regulatoria” la forma en que se determina el costo marginal siendo que dicho valor puede llegar a ser diferente en función de la forma en que se determine la derivada de la función costo de generación.

Si por ejemplo, la derivada se determina como el incremento de costo de generación (DeltaCosto) si se produce un incremento de la demanda abastecida (Delta D) el valor puede ser diferente al que resultaría si la derivada se determina como el decremento del costo de generación que se produce cuando se produce un decremento en la demanda abastecida. Tales alternativas se muestran en la figura siguiente.

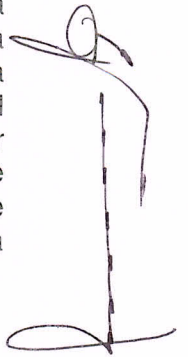


El criterio de cálculo adoptado en el MM de Guatemala se basa en determinar el costo marginal como el costo variable de producción de la unidad de mayor costo convocada a generar por el despacho económico de mínimo costo, correspondientemente este criterio es consistente con determinar el costo marginal como el decremento de costo de generación resultante de un decremento en la demanda abastecida.

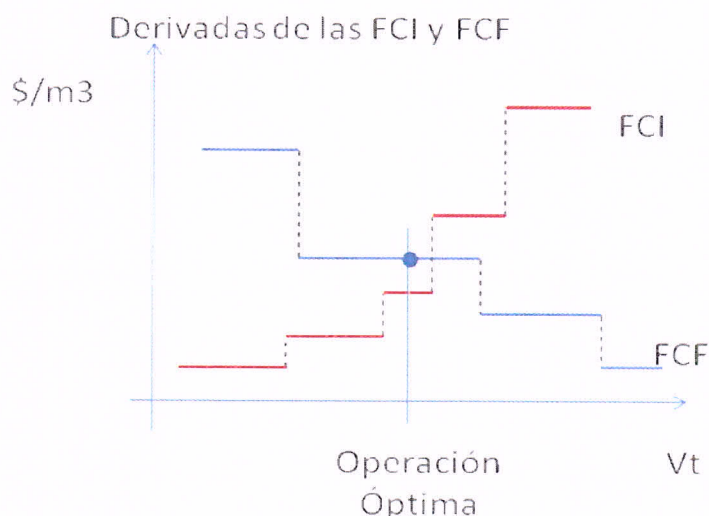
En el caso de un despacho hidrotérmico resulta necesario realizar precisiones adicionales de tipo “regulatorias” a los efectos de determinar el costo marginal del sistema y correspondientemente el precio de la energía en el mercado ocasional.

En el caso de que para una hora determinada el VA de las centrales hidráulicas sea menor al costo variable de producción de la unidad térmica de mayor costo variable convocada a generar por el despacho económico de mínimo costo, el costo marginal del sistema se determina como si fuese estrictamente un despacho térmico y por lo tanto valen los comentarios indicados en los párrafos anteriores.

Si el VA determinado por el SDDP para una determinada central hidráulica resulta mayor a los costos variables de producción de las unidades térmicas convocadas a generar por el despacho económico de mínimo costo y aún así resulta despachada dicha central se tiene una situación donde no se cumple el postulado de que en el punto de operación óptima del embalse las derivadas de la FCF y de la FCI deben ser estrictamente iguales. En tal condición se tendría que modificar el despacho de generación hidráulico hasta que coincidan ambas derivadas. Esto en la práctica puede no ser posible por los comentarios antes indicados respecto a las características de la derivada de la FCI.




La figura siguiente muestra lo antes indicado. Se observa que en el punto de operación el VA (derivada de la FCF) es mayor el costo marginal térmico (derivada de la FCI).



Tales características no deberían dar como resultado una afectación al funcionamiento del MM. Por tal motivo se requiere preservar vía una definición "regulatoria" los conceptos asociados a la optimización hidráulica y el cálculo de los precios de la energía.

La solución a este problema consiste en respetar estrictamente la producción hidráulica que resulta de la optimización de los recursos y definir el costo marginal del sistema como la reducción en los costos presentes que se produce ante un decremento de la demanda abastecida.

La definición del Costo Marginal sería la siguiente:

**Costo Marginal de Corto Plazo de la Energía en cada hora:** es la reducción de costos presentes en que incurre el Sistema Eléctrico si se reduce un kilovatio-hora (kWh) la energía abastecida a un determinado nivel de demanda de potencia y considerando el parque de generación y transmisión efectivamente disponible. El Costo Marginal de Corto Plazo corresponde al máximo costo variable de las unidades generadoras térmicas, en el Nodo de Referencia, que fueron convocadas por el Despacho Económico y resultaron operando en función de su costo variable de acuerdo al resultado del programa diario, respetando los requerimientos de Servicios Complementarios.

### 3. CONCLUSIONES

En función de lo antes indicado la determinación del POE requiere los siguientes procesos:

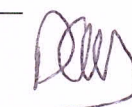
- i. Realizar la optimización de los recursos hidráulicos utilizando el SDDP modelo largo plazo (PLP), con paso de cálculo semanal. De esta simulación debería surgir la meta de producción semanal de cada central, tengan o no un reservorio con capacidad de regulación.
- ii. Determinar el VA de las centrales hidráulicas con capacidad de regulación mayor a una semana. El resto de las centrales deberían tener un VA igual a sus respectivos costos variables de OyM por definición.
- iii. Realizar el despacho de la generación hidro en la semana utilizando el modelo NCP considerando los VA determinados en el paso anterior. En el caso de que el Participante Productor indique la energía hidráulica a generar en la semana la misma debería ser considerada como forzada en la semana y por





lo tanto tratada en forma similar a la energía prevista generar por una central tipo filo de agua.

- iv. Determinar el costo marginal del sistema como el costo variable de producción de la unidad térmica convocada a generar por el despacho económico de mínimo costo que no hubiese sido convocada a generar por despacho forzado por restricciones, pruebas, régimen de transición.

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. S.', located on the right side of the page.A handwritten signature in black ink, appearing to be 'D. S.', located at the bottom right of the page.