

## **Acta Quinta Sesión Comité Consultivo Especial: Anexo Técnico Diseño de Instalaciones de Transmisión de la Norma Técnica de Seguridad y Calidad de Servicio**

### **1. Antecedentes Generales:**

Los antecedentes generales respecto de la realización de la quinta sesión del Comité son los siguientes:

Fecha:	Martes 31 de julio de 2018
Hora de Inicio:	10:00 hrs.
Hora de Término:	12:30 hrs.
Lugar:	Oficinas Comisión Nacional de Energía ("Comisión" o "CNE")

### **2. Participantes**

Los participantes de la quinta sesión del Comité fueron los siguientes:

<b>N°</b>	<b>Nombre</b>	<b>Empresa/Institución</b>
1	Lilian García Berg	CNE
2	Paulina Muñoz Pérez	CNE
3	María Loreto Zubicueta Gallardo	CNE
4	Joan Romero Ubierno	Ministerio de Energía
5	Carlos Coronado Andia	SEC
6	Diego Pizarro González	Coordinador Eléctrico Nacional
7	Pablo Escobar Román	Transelec S.A.
8	Juan Veloso Molina	SAESA
9	Gonzalo Mella Ascar	Colbún Transmisión S.A.
10	Ricardo Cruz Reyes	Engie Energía Chile S.A
11	Marcela Aravena Rodríguez	Experto Técnico
12	Hernán Casar Collazo	Experto Técnico
13	Esteban Bravo Moreno	Experto Técnico
14	Daniel Hernández Ramírez	Experto Técnico

#### Otros asistentes:

- Alonso Arriagada, profesional del Departamento Eléctrico de la CNE.

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

### 3. Desarrollo de la sesión

Los temas tratados en la sesión fueron los siguientes:

#### I. Revisión Acta Cuarta Sesión

1. Se dio inicio a la sesión revisando el acta de la cuarta sesión. Al respecto, se hizo presente que se debiese precisar en el acta las políticas de “tolerancia cero” de las empresas, en el sentido de priorizar la seguridad de las personas, punto que se mencionó en la sesión pasada en el contexto de intervenciones a equipos híbridos con puntos que se mantienen energizados.
2. Se discutió nuevamente acerca de la necesidad o no de usar desconectores en equipos híbridos, respecto de lo cual la mayoría de los integrantes del Comité indicaron que se pierden las ventajas de la solución híbrida al incorporar equipos adicionales. El representante del Coordinador destacó que el uso de desconectores se vuelve relevante, por ejemplo, en el caso de falla de interruptor, ya que en dicho caso aislar el interruptor de la barra toma mucho tiempo, lo que llevaría a una desconexión de la barra provocando limitaciones operacionales en el Sistema. Frente a lo anterior, algunos integrantes señalan que la probabilidad de falla del interruptor híbrido debería ser baja, y el desconector estaría limitando los beneficios de dichos equipos.
3. Se señala que es preferible hablar de “elemento de desconexión” en lugar de hacer referencia específicamente a desconectores para los equipos híbridos, permitiendo con ello el uso de puentes removibles, a lo cual los integrantes del Comité estuvieron de acuerdo.
4. En cuanto a los equipos híbridos, se señaló que existen limitaciones en cuanto al espacio y la tecnología, por ejemplo, en caso de que se pongan interruptores de tanque vivo en subestaciones híbridas con dichos interruptores se deben instalar desconectores por ambos lados, lo que por limitaciones de espacio de la subestación podría no poder realizarse, pudiendo con ello ir en contra de los criterios de acceso abierto. Por lo tanto, el diseño inicial de una instalación debiese considerar espacio suficiente para poder cumplir con esos criterios respecto de quienes se quieran conectar en el futuro.
5. También se señaló que la planificación tiene un rol importante en este tema, porque desde un inicio las instalaciones deberían dimensionarse para la condición final, frente a lo cual todos los integrantes del Comité estuvieron de acuerdo.

#### II. Diseño de Líneas de Transmisión

1. Se presentó una ppt con la propuesta del Consultor respecto a este tema.
2. En cuanto al trazado, se indica que no se debería señalar en el anexo aspectos tales como áreas protegidas y pueblos originarios, que son puntos que guardan relación con la evaluación de impacto medioambiental. En relación a los accesos, se recomienda unir ambos artículos y dejar el principio de que el diseño del trazado considere los accesos para

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

efectos de realizar el mantenimiento, reparaciones, reemplazo de partes y piezas, entre otros.

3. Se señaló que siempre debería contarse con un estudio de mecánica de suelo que incluyera los aspectos geológicos, cuya profundidad dependerá de las características del lugar por donde va el trazado de una línea.
4. Se señaló que la exigencia relativa al estudio de suelo también debería aplicar a las subestaciones, porque hay algunos casos en que estas se ubican en lugares no recomendados, como cerca de cauces de agua y otros riesgos.
5. En cuanto al nivel de aislación, se indicó que el material de la aislación deberá poder soportar las condiciones medioambientales y de contaminación de la zona, particularmente aspectos como la corrosión, ambientes con químicos agresivos, abrasión u otros.
6. En cuanto a la regulación de tensión, se señaló:
  - a. que es preferible que en el artículo se fije el factor de potencia para realizar la evaluación, por lo que se propone eliminar lo siguiente: "o el que se determine a partir de estudios de flujo de potencia".
  - b. Respecto al 5% se dijo que el Consultor no señala de donde se obtiene ese porcentaje y que es muy rígido.
  - c. Finalmente se señaló que se va sacar el artículo de la propuesta del Consultor, porque el punto ya está abordado en la propia NT.
7. Respecto al desbalance de tensión entre fases, se indicó:
  - a. Se mantendrá el artículo que actualmente se encuentra en la NTSyCS, por lo que no se acogería la propuesta del consultor donde señala que la verificación se debe analizar "entre los nuevos nodos"
  - b. El Coordinador preguntó por qué si la norma IEEE dice que el desbalance que se acepta es 2%, en el anexo técnico se exigiría 1% y 1,5%. El representante del Coordinador señaló que en los casos normales de líneas (simple circuito o con un conductor por fase) está bien, pero cuando no, la exigencia de desbalance puede llegar a ser muy estricta. La Comisión señala que esto fue tomado de la propuesta de un consultor para la modificación de la NTSyCS del 2014, pero que efectivamente pareciera que el estándar IEEE 1159 permite hasta un 2%, por lo que se revisarán los valores del estándar y se modificarán los porcentajes en caso que se considere que es más apropiado.
8. Sobre los sistemas de monitoreo se indicó lo siguiente:
  - a. La exigencia contenida en la propuesta del Consultor implicaría usar solo una tecnología, por lo que habría que generalizar. Se recomienda redactar la exigencia señalando lo que se tiene que medir y no el cómo.
  - b. Se hizo presente la importancia de los datos que se recojan en esta instancia y la utilidad que puede tener para el futuro, por ejemplo, para un mapa de zonificación de viento.
  - c. Se señala que es importante exigir también que el Coordinador en su SITR utilice esta información para obtener la holgura de capacidad de transmisión de la línea en la operación en tiempo real.

### III. Criterios y exigencias mínimas para sistemas de transmisión:

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

1. En cuanto al tipo de conductor, se señala lo siguiente:
  - a. Que se debe poner en el AT algo más general de lo que aparece en la propuesta del Consultor. Se propone señalar que la elección del material del conductor deberá ser la adecuada para: las condiciones meteorológicas y ambientales del lugar de emplazamiento de la línea; el propósito funcional requerido; soportar adecuadamente todos los esfuerzos a los que se verán sometidos.
  - b. Se recomienda eliminar todos los literales salvo el límite de temperatura máxima del conductor.
  - c. Se indicó que, independiente del clima, debe haber un límite máximo de temperatura para el conductor en consideración a resguardar la vida útil de éste. Pero se propone modificar la redacción de la propuesta y revisar la exigencia para conductores de alta temperatura.
  - d. En cuanto al número, la mayoría se mostró de acuerdo con 80°C como límite de temperatura máxima del conductor de aluminio y sus aleaciones.
2. Respecto al cable de guardia se dijo lo siguiente:
  - a. Se señaló que la propuesta del consultor está dirigida a OPGW, se destaca la diferencia entre cable de guardia y OPGW, donde el primero busca el apantallamiento de la línea y el segundo tiene el doble propósito de actuar como cable de guardia y ser utilizado para las comunicaciones. Se propone eliminar todas las exigencias de los literales, ya que corresponden a exigencias particulares de OPGW.
  - b. Se señala que hay que tener presente que hay líneas que no requieren cable de guardia.
  - c. Se señala que el AT no debe señalar nada tan específico, sino que debe referirse solo a la funcionalidad.
  - d. Se propone también que el AT debería regular el uso o función obligatoria que cumple el cable de guardia, y mencionar sus usos eventuales.
3. Sobre galloping y sleet jump se señaló lo siguiente:
 

Se destaca que en Chile galloping y sleet jump se abordan como el mismo concepto, cuando en realidad son diferentes. El primero se produce por efecto del viento y el segundo por el desprendimiento de hielo.

  - a. Se recomienda un artículo donde se señale que el diseño de la línea deberá prevenir los efectos de galloping y sleet jump.
4. Estado de carga en torres y estructuras:
  - a. Se acuerda eliminar las letras d y f de la propuesta.
  - b. En cuanto a las torres de suspensión, se señaló que no en todas las líneas es necesario considerar cortaduras de conductor; tanto en el Reglamento de Corrientes Fuertes como en los Pliegos que lo actualizan, se dice que depende de la importancia de la línea. Se indicó que no debe quedar explícito en el AT, pero que las bases de licitación de las obras deben ser específicas en cuanto a si se debe o no considerar cortadura en el diseño de las suspensiones ya que impacta en el nivel de seguridad de la línea y en su costo

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- c. Se señala que todas las estructuras de anclaje consideran cortaduras, dada la importancia de ellas.
- d. Otra alternativa que se presentó durante la discusión de los pliegos era que todas las líneas sobre 200kV considerarán cortaduras en el diseño de estructuras de suspensión, no obstante, algunos integrantes del Comité se opusieron, ya que ello significa que no se puedan utilizar postes en esas líneas.
- e. Se hace presente que podría ser complicado no dejar definido ningún estándar aparte de las bases de licitación.
- f. En cuanto a la exigencia propuesta por el Consultor de requerir cortaduras en 1/3 de los conductores en la condición más desfavorable, se señala que se refiere a 1/3 de las fases, y que en casos de muchos circuitos cortaduras en 1/3 de las fases es bastante, por lo que en el pliego normativo se dejó establecido que para líneas de 3 o más circuitos es suficiente definir cortaduras en 2 fases.
  - a. Respecto a la letra i) se indica no es necesario limitar los diseños de estructuras a la metodología de tendido.
  - b. En cuanto a lo señalado en las letras m y n, el límite de tensión máxima de 50% corresponde a la condición sin hielo, con hielo corresponde a un 70% tal y como señalan las normas internacionales.
  - c. En general se observa que estas exigencias debiesen mantenerse en los pliegos normativos, por ser muy específicas.
- 5. En cuanto a la “puesta a tierra”, se señaló que en la propuesta se deben incluir criterios, más que definir un valor específico.
- 6. Respecto a los paralelismos, se acordó que esta parte debe sacarse de la propuesta ya que está abordada en otro instrumento.

\*Se hace presente que todas las exigencias respecto de las cuales se ha discutido son aplicables a las líneas aéreas. El caso de las líneas subterráneas es diferente y le son aplicables otras exigencias.

- 7. Respecto a las pruebas de carga se indicó lo siguiente:
  - a. No hay un criterio claro a nivel nacional para saber cuándo hacerlas.
  - b. Se señala que se está pidiendo hacer prueba de carga en forma indiscriminada, siendo que hay casos en que no se justifica hacer dichas pruebas, además de que a veces sale más cara la prueba que la construcción de la línea.
  - c. Se señala que en algunos casos es físicamente imposible hacer pruebas de carga (por ejemplo, en el cruce aéreo del Canal de Chacao).
  - d. Debería establecerse un criterio que indique cuándo debe hacerse obligatoriamente la prueba de carga y que el resto de los casos sea voluntaria su realización, condicionado a que se cumplan criterios de diseño, criterios de detallamiento, fabricación y coordinación entre los distintos actores que permitan asegurar que el diseño y el suministro son consistentes. Las pruebas debiesen realizarse a torres que efectivamente se encuentran bajo fuertes cargas y/o que tengan una geometría especial.

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

- e. En este aspecto, es importante la relación que hay entre el diseñador de la estructura y el que la fabrica, puesto que la coordinación con el fabricante puede disminuir la necesidad de hacer pruebas de carga.
- f. Se señala que, respecto de la necesidad de hacer pruebas de carga, se debe tener cuidado al establecer condiciones en forma simultánea que en la práctica nunca se dan, por ejemplo, montaje y mantención.
- g. Por último, se indica que otro factor a tener en consideración es el desconocimiento de los que construyen o diseñan torres versus los que construyen líneas y viceversa.

LGB	PMP	LZG	JRU	CCA	DPG	PER	JVM	GMA	RCR	MAR	HCC	EBM	DHR
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----