



**CONCURSO PÚBLICO INTERNACIONAL EN LA MODALIDAD DE PROYECTO INTEGRAL
PARA OTORGAR LA CONCESIÓN DE LA L.T. CARHUAMAYO-PARAGSHA-
CONOCOCHA-HUALLANCA-CAJAMARCA-CERRO CORONA-CARHUAQUERO**

CIRCULAR N° 08

07 de Enero del 2008.

- I. El Comité Especial de PROINVERSION en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos, comunica a los Adquirentes, que para todo efecto y en lo sucesivo, la denominación del proyecto materia del Concurso será:

Línea de Transmisión 220 kV Carhuamayo-Paragsha-Conococha-Huallanca-
Cajamarca-Cerro Corona-Carhuaquero.

- II. El Comité Especial de PROINVERSION en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos, absuelve las consultas y sugerencias a las Bases y Contrato formuladas por diversos Adquirentes, en los términos siguientes:

Consulta 1.

Memoria Descriptiva. Anexo 4 de las Bases

Mediante la Circular 2 se ha adjuntado el Anexo 4 que contiene el contenido mínimo de una memoria descriptiva. Agradeceremos precisar cual es el objeto de este Anexo.

Respuesta a la Consulta 1.

La memoria descriptiva servirá al Concedente y OSINERGMIN, para dar inicio al seguimiento a que se refiere la cláusula 4.8 del Contrato.

Consulta 2.

Contenido mínimo de la Memoria Descriptiva.

En cuanto al numera 4, literal I) de la sección A del Anexo N° 4 de las Bases, sugerimos que se considere presentar esquemas típicos de puesta a tierra para torres de alta tensión con las características de los materiales a utilizar. Asimismo, sugerimos que se considere que las dimensiones y diseños definitivos se efectuarán de acuerdo a los estudios de resistividad de suelos.



Respecto del numeral 4, literal n), de la sección B del Anexo N° 4, de las Bases, sugerimos que se considere presentar el esquema típico para puesta a tierra para Subestaciones con las características de los materiales a utilizar. Asimismo, sugerimos que se considere que las dimensiones y el diseño definitivo se efectuaran de acuerdo a los estudios de resistividad de suelos y tensiones de paso y toque.

Respuesta a la Consulta 2.

En caso no sea posible elaborar en esta etapa del proceso de licitación, los diseños detallados de los sistemas de tierra de las líneas de transmisión y subestaciones, se aceptará esquemas típicos de los diseños a emplear, con cargo a presentar los diseños definitivos en la forma solicitada.

Consulta 3.

Memoria Descriptiva (5.1.3): Debe eliminarse la obligación de presentar dicho documento pues el mismo carece de objeto y no será materia de evaluación.

Respuesta a la Consulta 3.

Sugerencia no aceptada. Ver respuesta a Consulta 1.

Consulta 4.

Proporcionar el Informe Técnico que sustente la determinación de las máximas capacidades de transmisión de las líneas, si se tiene en cuenta que es una premisa para el cálculo de la sección del conductor en toda línea de transmisión.

Respuesta a la Consulta 4.

Las capacidades de transmisión de las diferentes líneas de transmisión, han sido determinadas mediante un estudio de sistema, cuyos resultados se incluyen en el Anexo B Informe N° 074-2007-MEM/DGE, elaborado por el Ministerio de Energía y Minas, que es un documento de carácter referencial.

Consulta 5.

Proporcionar el Informe Técnico que sustente la determinación del eje del trazo de ruta de las líneas de transmisión, ya que estas son premisas de cálculo que determinan la longitud de la línea y que inciden en:

- Regulación de la tensión
- Evaluación de las pérdidas totales
- Imposición de servidumbre
- Caminos de acceso en la construcción de las líneas

Respuesta a la Consulta 5.

Las longitudes de línea que se indican son de carácter referencial, habiendo sido estimadas con la ayuda de planos y cartas disponibles, así como con la apreciación de campo con ocasión de las inspecciones a las subestaciones. No se dispone de un informe de trazo de ruta. El postor debe optimizar el recorrido y seleccionar la mejor alternativa posible.





Consulta 6.

Proporcionar el Informe Técnico que sirvió de base para la determinación de las demandas máximas y mínimas garantizadas en el corto, mediano y largo plazo para las líneas de transmisión, de tal forma que sirva de base para la selección de las secciones de los conductores que influye directamente en el peso de las estructuras y como consecuencia en el costo de inversión de la línea.

Respuesta a la Consulta 6.

En el Informe N° 074-2007-MEM/DGE, que es un documento de carácter referencial, se incluye resultados de flujos de carga representativos para los años 2010, 12, 15 y 22, en períodos de estiaje y avenida, en los que se han tomado en cuenta las demandas máximas y mínimas.

La selección de la sección del conductor debe efectuarse en función de la carga a transmitir, que se indica en el cuadro incluido en el numeral 2.1 a) del Anexo 1, considerando las condiciones de carga: nominal y de diseño, así como la capacidad de sobrecarga temporal (30 minutos), referidas siempre como valores a obtener en la barra de recepción.

Consulta 7.

Proporcionar el Informe Técnico que sirvió de base para la determinación del costo de inversión por el pago de los derechos de servidumbre en los diferentes tramos de líneas de transmisión.

Respuesta a la Consulta 7.

El costo de inversión es referencial. El postor deberá determinar o estimar el valor apropiado.

Consulta 8.

Proporcionar el Informe Técnico que sustente que los ejes de los trazos de ruta de las líneas de transmisión, hayan obtenido el visto bueno del INRENA y el INC cuando pasen cerca a las áreas naturales protegidas.

Respuesta a la Consulta 8.

No se ha efectuado ningún trazo en el campo. Las autorizaciones y permisos del trazo que el postor defina, deberán ser gestionados y obtenidos por el mismo, de las entidades señaladas y según la legislación vigente.

Consulta 9.

En las subestaciones cuya altitud de instalación es del orden de los 3000 a 4000 msnm, Cajamarca y Cerro Corona 3,545 msnm, Conococha 4,344 msnm, Carhuamayo y Paragsha 4,400 msnm se indica que la "tensión asignada del sistema" es de 245 kV y que el BIL es de 1300 kV pico.

En vista que la tensión de 245 no corresponde al cálculo de la tensión máxima del aislamiento por altitud de instalación; con la finalidad de indicar el valor de la tensión y término apropiado a los fabricantes se solicita se confirme que la máxima tensión para los aislamientos externos para las subestaciones antes referidas es de 362KV según la norma y no 245 KV.

Cabe señalar que esta tensión es la que define el número de cámaras de interrupción de un interruptor de potencia y, evidentemente, el costo de un determinado equipo eléctrico.



Respuesta a la Consulta 9.

Hasta 1000 msnm de altitud la máxima tensión de operación es de 245 kV, en tanto que la resistencia a la tensión de impulso (BIL) es de 1050 kVpico, según las especificaciones técnicas incluidas en el numeral 3.2 c) del Anexo 1. Para altitudes diferentes de las subestaciones dichos valores deben corregirse, con el respectivo factor de altitud según la norma correspondiente.

Consulta 10.

Por considerar la consulta N° 46 muy atinada e importante, nos permitimos reiterarla, esto en vista que una variación de la configuración de la topología definida por COPRI, tendría serias implicancias tanto económicas así como en el plazo de 26 meses definido para la realización de las obras de líneas y subestaciones.

Respuesta a la Consulta 10.

La variación de topología del sistema representará básicamente una modificación económica de la propuesta, pero no necesariamente del plazo de ejecución, por lo que éste se mantiene inalterable.

Consulta 11.

Asociada a la consulta anterior y con la finalidad de ser lo más objetivos posibles se adjuntan los dos diagramas unifilares generales en los cuales se observa que la primera versión aparece la S.E Vizcarra de 220 KV y en la segunda aparece la S.E Conococha en reemplazo de la primera; además de otras variaciones como Huallanca en 138KV, etc.

En consideración que para el primer diagrama contábamos con un avance considerable de la Ingeniería que estamos desarrollando, se solicita a COPRI confirme que, en lo sucesivo el segundo diagrama es el que invariablemente será considerado en nuestra propuesta.

Respuesta a la Consulta 11.

Se confirma que el diagrama unifilar general definitivo es el que se incluye en el Anexo 1, donde se considera la S.E. Conococha en lugar de la S.E. Vizcarra.

Consulta 12.

En la consulta del numeral 81c relacionada con la "libertad del del oferente de cambiar (proponer) el esquema de compensación para la S.E Huallanca Nueva" cuya respuesta de Preinversión es: "El postor debe verificar la potencia y número de unidades, por lo que es posible proponer una alternativa de compensación"

Esta respuesta no es la apropiada debido a que:

- Para determinar el número y la potencia de los reactores shunt, es preciso realizar el estudio de flujo de carga y analizar las contingencias según "criterio n-1", períodos de estiaje y avenidas conforme a la nueva topología recientemente definida por COFOPRI.

Además, se deberá tomar en cuenta que según el Informe Técnico N°. 339-2007-MEM/DGE de fecha Octubre según la referida topología aparece un loop de 220 KV entre las subestaciones de 220 KV Paramonga, Huallanca y Conococha que incluye también a la tensión de 138 KV en Paramonga y otro loop conformado por las subestaciones de 220 KV Conococha, Vizcarra, y Paragsha; esto es que ahora se tiene una configuración completamente distinta a la originalmente definida por COFOPRI.

- El siguiente inconveniente es que para que la evaluación sea equitativa, todos los postes deben contar con una sola definición de los requerimientos de compensación, por lo tanto :
 - a) Se reitera se confirmen los valores de compensación reactiva shunt mediante reactores.
 - b) Se confirme si se debe prever un reactor de reserva para casos de emergencia.
 - c) Para el SVC se defina la capacidad del transformador de potencia.
 - d) Se consulta si los módulos del SVC podrían equiparse en forma progresiva conforme con las exigencias de los flujos de cargas para los años sucesivos, luego de la puesta en servicio del proyecto materia del presente concurso.

Respuesta a la Consulta 12.

- a) Se reiteran los valores referenciales de los reactores en la S.E. Huallanca, de 50 MVAR cada uno. Tal como se indica en el numeral 3.1 b) del Anexo 1, el valor final de la potencia de los reactores debe ser definido por el postor.
- b) No se prevé reactor de reserva.
- c) El transformador de potencia debe ser definido por el postor en función del rango de la potencia reactiva.
- d) El SVC deberá ser instalado a su plena capacidad desde el inicio.

Consulta 13.

Previendo que el sistema de supervisión y control se centralizará en una Subestación y desde ahí se enviarán las correspondientes informaciones de supervisión al COES, se consulta de la necesidad de mantener comunicación con el COES por Subestación individual conforme lo indica Anexo 5 (Segunda edición) Contrato de Concesión de SGT, anexo 1, ítem 1.3.1 literal e.

Respuesta a la Consulta 13.

En los numerales 3.2 i), k) del Anexo 1 del Contrato de Concesión, se indica el requerimiento general de comunicación con el COES, que deben tener las subestaciones que conforman el sistema. La implementación de este requisito se debe hacer, según se indica en el numeral 1.3.1 de la Norma Técnica de Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados, publicada con la Resolución Directoral N° 049-99-EM/DGE, mediante un Centro de Control, que agrupe las distintas subestaciones del sistema y que sirva, para la operación en tiempo real de las instalaciones, entre otras funciones.

Consulta 14.

Según el Informe Técnico N°. 339-2007-MEM/DGE de fecha Octubre para todos los transformadores de corriente se indica que estos equipos deben contar con dos arrollamientos de medida y dos de protección. Se solicita se confirme que se trata de un arrollamiento de medida y tres de protección, que es lo normalizado en el SEIN.





Respuesta a la Consulta 14.

Las características técnicas que se indican en el Anexo 1, son susceptibles de adecuarse a los requerimientos específicos de las instalaciones, como el mencionado, considerando que las nuevas instalaciones formarán parte del SEIN, y que por lo tanto su funcionamiento debe ser compatible con el de aquél.

Consulta 15.

En el caso de la nueva S.E Huallanca 138 KV, en el Informe Técnico N°. 339-2007-MEM/DGE de fecha Octubre se ha definido que, por restricciones de espacio en el actual patio de 138KV la L.T Huallanca - Paramonga sea seccionada a 800m de esta subestación para ingresar y salir al nuevo patio de 138KV. En este caso se consulta:

- a) El valor de la potencia máxima que demanda el tramo de 800 mts.
 - La corriente nominal de los TC's instalados en la celda de línea de salida antes referida.
- b) Se solicita se precise si esta línea es Huallanca – Paramonga ó Huallanca – Chimbote.

Ver ítem 5.0.5 del informe sobre el Diagnóstico de la situación actual de las subestaciones y la disposición de equipos en planta de la página 029.

Respuesta a la Consulta 15.

- a) La potencia a transmitir es de 100 MVA, conforme se indica en el numeral 2.1 del Anexo 1. Debe ser compatible con la línea existente en 138 kV.
- b) El tramo nuevo se conectará a uno de los actuales circuitos Huallanca-Chimbote 138 kV.

Consulta 16.

Se consulta que medidas serán adoptadas cuando se tenga que ampliar una determinada subestación que se encuentra bajo tensión. De que forma COFOPRI ha previsto que el Concesionario realizará las actividades de las obras civiles y electromecánicas en subestaciones que se encuentran energizadas; particularmente en aquellas cuyas cargas son prioritarias como es el caso de las cargas mineras. En algunos casos, se precisa la realización de conexiones by-pass, las cuales demandan costos y tiempos.

Respuesta a la Consulta 16.

Las obras de ampliación deberán efectuarse manteniendo el criterio de originar la mínima interrupción de servicio a las cargas atendidas por la subestación. Bajo esta premisa, se deberá construir y/o instalar sistemas auxiliares como conexiones by-pass, instalaciones provisionales, elementos de protección, etc., que posibiliten la continuidad de los circuitos afectados y que por lo tanto, las únicas interrupciones de servicio ocurran en los momentos de conexión de las instalaciones finales.

Consulta 17.

En vista de los inconvenientes que se pueden presentar como es el caso de no disponerse espacio para la instalación de nuevos tableros, baterías y rectificadores, y lo que es peor aún, de no contarse con la información de los tableros existentes que permitan aplicar la misma filosofía de control, bloqueos, alarmas, protecciones, etc. se consulta si, de la misma forma tal como ha sido planteado por COFOPRI para la subestación Carhuaquero, se deben construir nuevas casetas en las siguientes subestaciones.





De esta forma, se tendrá una completa autonomía en cuanto al control de los equipos de alta y baja tensión. Lo único que sería común entre las instalaciones existentes y las ampliadas será la protección diferencial de barras; en caso de existir este equipamiento de protección.

Las nuevas casetas según modelo Carhuaquero serían para las siguientes subestaciones: Carhuaquero, Cerro Corona, Cajamarca Nueva, Paragsha y Carhuamayo.

Respuesta a la Consulta 17.

Todas las nuevas subestaciones deben tener su propia sala de control o caseta. En los casos de ampliación de subestaciones, el postor debe evaluar la mejor alternativa a seguir: emplear la caseta existente o, construir una nueva caseta.

Consulta 18.

Se consulta la longitud y sección del conductor de las siguientes líneas de 220 KV:

- a) Huallanca – Conococha, doble circuito
- b) Conococha – Paragsha simple circuito

Respuesta a la Consulta 18.

- a) L.T. Huallanca-Conococha doble circuito. Longitud: 165 km aproximadamente. La sección del conductor deberá ser seleccionada por el postor para transmitir 180 MVA como potencia nominal por circuito, con los requerimientos indicados en el numeral 2.1 del Anexo 1 del Contrato.
- b) L.T. Conococha-Paragsha simple circuito. Longitud: 174 km aproximadamente. La sección del conductor deberá ser seleccionada por el postor para transmitir 180 MVA como potencia nominal por circuito, con los requerimientos indicados en el numeral 2.1 del Anexo 1 del Contrato.

Consulta 19.

Consultas relacionadas con los equipos y sus cantidades definidas en cada una de las subestaciones, según el Informe Técnico N° 339-2007-MEM/DGE de fecha Octubre; según ítem 6.0: Equipamiento de las Subestaciones.

A).-Subestación Carhuamayo 220 KV

- Se consulta el origen de alimentación para los sistemas auxiliares.

Respuesta A).-: el postor está en libertad de optar por la mejor alternativa, existente o nueva, para alimentar los servicios auxiliares.

A.1).-En el ítem 6.01, falta incluir los siguiente tableros

- 01 tablero de CA y CC
- 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.

Respuesta A.1).-: de encontrarse necesario se debe incluir esos tableros.

B).- Subestación Paragsha 220 KV

- Se consulta el origen de alimentación para los sistemas auxiliares :





Respuesta B).-: el postor está en libertad de optar por la mejor alternativa, existente o nueva, para alimentar los servicios auxiliares. .

- **B.1).-**En el ítem 6.02, falta incluir los siguiente tableros
 - 01 tablero de CA y CC
 - 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.

Respuesta B.1).-: de encontrarse necesario se debe incluir esos tableros.

C).- Subestación Huallanca Nueva 220 y 138 KV

- En el ítem 6.03, se indica que el pórtico debe ser para ocho líneas y un autotransformador.
- Se solicita se confirme que se trata de cuatro líneas, un autotransformador, dos reactores, y una celda de acoplamiento y enlace de barras de 220 kV. Se deberá tomar en cual además que esta subestación Huallanca Nueva se le está incluyendo también el patio de 138 kV por lo que, el cerco perimetral a considerar solamente debe ser para los circuitos antes referidos.

Respuesta C).-: es correcta la relación de celdas descrita, que se incluye en el numeral 3.1 del Anexo 1. El cerco perimetral deberá abarcar todas las instalaciones descritas además de las de 138 kV, incluyendo las celdas de línea.

- **C.1).-**En el ítem 6.03, falta incluir el siguiente equipamiento de 220 KV y tableros:
 - 06 transformadores de tensión para los sistema de barras “A” y “B”, desde los cuales se alimentan a los circuitos de medida del autotransformadores y sincronización
 - 06 pararrayos con sus respectivos contadores de descargas para los dos reactores

Respuesta C.1).-: de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

- **C.2).-** En el ítem 6.03, falta incluir el siguiente equipamiento de 220 KV(celda Interruptor de acoplamiento):
 - 3 transformadores de corrientes 1 arrollamiento de medición y 3 de protección.

Respuesta C.2).-: de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

- **C.3).-** En el ítem 6.03, falta incluir el siguiente equipamiento de 138 KV y tableros:
 - 03 transformadores de tensión para el sistema de barras desde los cuales se alimentan a los circuitos de medida del autotransformadores y eventual sincronización,
 - 03 pararrayos con sus respectivos contadores de descargas para el autotransformador

Respuesta C.3).-: de encontrarse necesarios se debe incluir dicho equipamiento.

- **C.4).-** En el ítem 6.03, falta incluir el siguiente equipamiento de baja tensión y tableros:
 - 01 tablero de CA (servicios Auxiliares)
 - 01 tablero de CC, con sus respectivos cargadores rectificadores y bancos de baterías
 - 01 transformador de servicios auxiliares de 10/0.380 – 0.220 KV, y sus respectivas conexiones en media tensión.
 - 01 tablero de protección de barras (sistema de barras dobles 220kV)
 - 01 tablero de protección de barras simples 138 KV





- 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.
- 01 grupo electrógeno de arranque y parada automática 380-220VCA, trifásico monofásico, 160 KW

Respuesta C.4).- : de encontrarse necesarios se debe incluir dicho equipamiento

- C.5).- Se solicita se confirme si la línea de 138 kV que será seccionada para alimentar el autotransformador de 100 MVA.

Respuesta C.5).- : es correcto, la línea de 138 kV se seccionará para alimentar al transformador 220/138 kV, mediante un tramo de línea de 1 km aproximadamente.

D).- Subestación Conococha 220 KV

- En el ítem 6.04, falta incluir el siguiente equipamiento de 220 KV y tableros:
 - 06 transformadores de tensión para los sistema de barras "A" y "B", desde los cuales se alimentan a los circuitos de medida del autotransformadores y sincronización
 - 03 transformadores de corriente para ser instalados en la celda de acoplamiento de barras.

Respuesta D).- : de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

- D.1).- En el ítem 6.04, falta incluir el siguiente equipamiento de baja tensión y tableros :
 - 01 tablero de CA (Servicios Auxiliares)
 - 01 tablero de CC, con sus respectivos cargadores rectificadores y bancos de baterías
 - 01 tablero de protección de barras (sistema de barras dobles 220kV)
 - 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.
 - 01 grupo electrógeno de arranque y parada automática 380-220VCA, trifásico monofásico, 160 KW

Respuesta D.1).- : de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

- D.2).- En el plano N°. CCH-OE05, se indica que para la alimentación principal a los servicios auxiliares existe un circuito rural de 22.9KV. Se solicita se precise la distancia entre este circuito y la S.E Conococha.

Respuesta D.2).- : no corresponde la consulta.

E).- Ampliación subestación Cajamarca Nueva 220 KV

- En el ítem 6.05, falta incluir el siguiente equipamiento de 220 KV y tableros:
 - 04 trampas de onda, para las dos celdas de línea
 - 03 transformadores de tensión para nuevo sistema de barras "B"
 - 03 transformadores de tensión para el SVC
 - 03 pararrayos con sus respectivos contadores de descargas para el SVC
 - 01 tablero de CA y CC (Servicios Auxiliares)
 - 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.

Respuesta E).- : de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.



- **E.1).**- En consideración que la filosofía de protección de barras es función de la configuración del sistema de barras, se consulta si la protección de barras instalado por CONENHUA en la subestación Cajamarca es para simple barra o doble barra.

Respuesta E.1).- : No se dispone de dicha información. El postor debe considerar la protección necesaria para la conversión de barra simple a barra doble.

- **E.2).**- Consulta que se formula debido a que en caso que solamente sea para simple barras se tendría que instalar un nuevo tablero de protección para la nueva configuración de doble barras en "U".

Respuesta E.2).- : de ser necesario y de acuerdo al diseño empleado, el postor proporcionará dicho tablero.

F).- Ampliación subestación Cerro Corona 220 KV

- Se consulta el origen de la fuente de alimentación en corriente alterna, para el sistema de servicios auxiliares en lo cual se debe confirmar lo siguiente:

Si este origen podrá ser desde el tablero de servicios auxiliares existente.

Respuesta F).- : el postor está en libertad de optar por la mejor alternativa, existente o nueva, para alimentar los servicios auxiliares.

- **F.1).**- En el ítem 6.06, falta incluir los siguientes tableros:
 - 01 tablero de CA y CC (servicios Auxiliares)
 - 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.

Respuesta F.1).- : de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

G).- Ampliación subestación Carhuaquero 220 KV

- Se consulta el origen de la fuente de alimentación en corriente alterna, para el sistema de servicios auxiliares en lo cual se debe confirmar lo siguiente:

Si este origen podrá ser desde el tablero de servicios auxiliares existente en la SE Carhuaquero.

Respuesta G).- : el postor está en libertad de optar por la mejor alternativa, existente o nueva, para alimentar los servicios auxiliares.

- En caso que la referida derivación no proceda, se deberá indicar el valor de la tensión de esta fuente y además la distancia entre este punto de alimentación y el patio de Carhuaquero.
- **G.1).**- En el ítem 6.07, falta incluir lo siguiente:

- 01 tablero de CA y CC (Servicios Auxiliares)
- 01 tablero para el sistema de telecontrol y teleprotección.

Respuesta G.1).- : de encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.





Consulta 20.

En el informe técnico N° 339-2007-MEM/DGE de Octubre 2007 se contabilizan sólo tableros de control y protección para las líneas de nueva construcción. Favor de aclarar la posibilidad de introducir tableros de control y protección para las siguientes celdas en subestaciones de nueva creación:

- Celdas de Acoplamiento de barras 220 kV.
- Celdas de barras de 220 kV.

Respuesta a la Consulta 20.

De encontrarse necesario se debe incluir dicho equipamiento.

Consulta 21.

En el informe técnico N° 339-2007-MEM/DGE de Octubre 2007 no se hace referencia al Scada de Control Local para las SSEE de nueva construcción. Favor de aclarar la posibilidad de introducir un Sistema Scada Local (tipo PC) de para realizar las operaciones desde la Subestación (funciones normalmente implementadas en tableros mímicos, alarmeros y anuncioadores convencionales).

Respuesta a la Consulta 21.

El postor está en libertad de optar por la mejor alternativa que estime apropiada, considerando los requerimientos indicados en los numerales 3.2 i), k) del Anexo 1.

Consulta 22.

En función a los nuevos cambios incorporados a través del informe del Ing. Roger Chávez el 21.11.07 solicitamos se realice una ampliación del período de consultas a las bases del proyecto.

Respuesta a la Consulta 22.

Ver Circular N° 9.

Consulta N° 23.

Cláusula 4.2

Favor precisar el concepto de "materiales nuevos". Puede ocurrir el caso del uso de materiales con menos de un año de uso que se encuentren en perfectas condiciones, o materiales cuyo año de fabricación corresponda a años anteriores a su uso, pero que estén en estado de estreno. La falta de precisión en el concepto genera incertidumbre en su interpretación.

Respuesta a la Consulta N° 23.

El concepto de "materiales nuevos" corresponde al hecho que la Sociedad Concesionaria, debe construir nuevas instalaciones y por lo tanto debe proveerse de lo requerido mediante nuevas fabricaciones o de stocks de reciente fabricación, que garanticen las características técnicas solicitadas. No se admite el uso de equipos y materiales remanentes de obras anteriores.

Los materiales con menos de un año de uso, no son considerados como materiales nuevos.



Consulta N° 24.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.1 (Infraestructura de Subestaciones).

Solicitamos precisar finalmente si se debe considerar dentro del alcance del proyecto lo indicado en numeral 8.4 página 6 del documento “Línea de Transmisión Vizcarra–Huallanca–Cajamarca–Carhuaquero” del 01 de agosto de 2007, donde se menciona que la opción de instalar la nueva subestación Conococha requiere reforzar el enlace Conococha–Vizcarra con un nuevo circuito de aproximadamente 20 km, tal como se aprecia en el gráfico N° 8.1, o si por el contrario solo debe considerarse lo indicado en el numeral 5.0.3: “Subestación Vizcarra 220” del Informe Técnico N° 339-2007-MEM/DGE donde se plantea como alternativa la instalación de la nueva subestación Conococha 220 sin realizar ninguna ampliación en la subestación Vizcarra ni construir este nuevo circuito.

Respuesta a la Consulta N° 24.

No se requerirá un nuevo enlace entre las subestaciones Vizcarra 220 kV y la nueva Conococha 220 kV, según se indica en el numeral 2.1 del Anexo 1. La conexión entre las SS.EE. Vizcarra y Conococha, se efectuará seccionando la actual línea Vizcarra-Paramonga 220 kV.

Consulta N° 25.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.1 (Infraestructura de Subestaciones).

Confirmar si es posible implementar en la subestación Conococha 220 kV, la configuración de doble barra más seccionador de transferencia, teniendo en cuenta que por pertenecer esta nueva subestación a un sistema no enmallado, la pérdida de un interruptor en una configuración de doble barra podría traer problemas de indisponibilidad.

Respuesta a la Consulta N° 25.

En la nueva subestación Conococha se ha definido, según se indica en el numeral 3.1 del Anexo 1, un sistema de doble barra con celda de acoplamiento, que incluye 1 interruptor y los seccionadores correspondientes. Esta celda es la que servirá para las maniobras de transferencia de barra.

Consulta N° 26.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.1 (Infraestructura de Subestaciones).

Por favor informar cuáles son las restricciones de Eteselva como propietario de la línea Vizcarra-Paramonga, considerando que se va a abrir el circuito existente Vizcarra-Paramonga para conectarlo en la SE Conococha.

Respuesta a la Consulta N° 26.

No hay más restricciones que las de minimizar el período en que el circuito existente, Vizcarra-Paramonga, permanezca fuera de servicio lo que debe ocurrir solamente, para las maniobras de conexión al tramo de derivación hacia la S.E. Conococha.

Consulta N° 27.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.1 (Infraestructura de Subestaciones).

Durante la visita técnica a la subestación Vizcarra 220 kV, se observaron pararrayos montados en las líneas existentes, confirmar si las nuevas líneas que saldrían de la SE Vizcarra 220 kV requerirán de la instalación de pararrayos.

En caso afirmativo, informar cuál es el criterio que debe considerarse para la instalación de estos equipos.

Respuesta a la Consulta N° 27.

La instalación de pararrayos en las líneas es una medida que el postor puede adoptar, entre otras, para mejorar su desempeño ante descargas atmosféricas, y así reducir las tasa de falla a los valores consignados en el Anexo 1.

Consulta N° 28.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.2 (Infraestructura de Subestaciones).

En la visita técnica se ha observado la imposibilidad del transporte terrestre de los reactores y transformador que son necesarios para la S.E. Huallanca Nueva, debido a los angostos túneles existentes en las carreteras a Huallanca, quedando el transporte aéreo, pero la zona es de una geografía accidentada y presentaría muchos riesgos para el transporte de estos equipos por ser muy pesados (mayores a 70 toneladas). Ante esta dificultad de acceso, en la visita técnica se ha visto por conveniente la ubicación de esta S.E. a 20 km al sur de la ubicación propuesta. Ante lo comentado ¿Se puede ubicar la nueva S.E. Huallanca en un lugar distinto al indicado en los estudios?

Respuesta a la Consulta N° 28.

La ubicación de la S.E. se mantiene en la ubicación propuesta originalmente. El postor deberá emplear la ruta alterna más factible, además de alternativas de carácter técnico como el empleo del banco de transformadores, entre otras.

Consulta N° 29.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.2 (Infraestructura de Subestaciones).

Por favor confirmar si es posible implementar en la subestación Huallanca Nueva 220 kV, la configuración de doble barra más seccionador de transferencia, pero no en "U" como se indica en el documento "Informe técnico No. 339-2007-MEM/DGE Servicio de consultoría para identificar las facilidades de ampliación de las subestaciones asociadas al proyecto línea de transmisión Vizcarra-Huallanca-Cajamarca-Carhuauquero". Ya que con la configuración de doble barra más seccionador de transferencia, también es posible, tener campos enfrentados.

Respuesta a la Consulta N° 29.

Por razones operativas se considera emplear un sistema de doble barra en "U", con celda de acoplamiento (interruptor + seccionadores), conforme se indica en el numeral 3.1 a) del Anexo 1. Sin embargo, en cuanto a la configuración de la doble barra, el postor podrá plantear la alternativa que encuentre más apropiada.

Consulta N° 30.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.3 (Infraestructura de Subestaciones).

Actualmente, la S.E. Cajamarca está configurada y funciona como simple barra, pero prevé a futuro la reconfiguración a doble barra en U. Pregunta, ¿El alcance de esta licitación para la ampliación de la S.E. Cajamarca Norte considera la ejecución de las obras para la instalación de doble barra para conectar solo las líneas a Huallanca Nueva y el SVC ó incluye todas las bahías existentes en la subestación?



Respuesta a la Consulta N° 30.

El alcance incluye todas las bahías existentes.

Consulta N° 31.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.3 (Infraestructura de Subestaciones).

Actualmente la S.E. Cajamarca Norte cuenta con espacio para la instalación de cuatro celdas y están físicamente adecuados. La empresa Conenhua dueña de la S.E. ¿Va a autorizar el uso de estos espacios para el proyecto ó es necesario comprar terreno, adecuarlo, extender la barra sencilla existente?; Además, se observó trabajos de explanación del terreno adyacente a los campos futuros y fuera de la S.E. e informaron que lo estaba haciendo Conenhua ¿Esta explanación es para el proyecto o son campos adicionales que prevé para el crecimiento a futuro de la S.E. por parte de Conenhua?

Respuesta a la Consulta N° 31.

Se prevé la ampliación del área de la subestación existente para realizar las obras necesarias. Se deberá coordinar con el propietario de la subestación, a efectos de encontrar la mejor alternativa de expansión, considerando los planes propios de aquél.

Consulta N° 32.

Anexo N° 1-Numeral 1.3.4 (Infraestructura de Subestaciones).

La ampliación de la S.E. Corona y parte de la salida de la línea Corona-Carhuaquero se ubicaría en la propiedad de la Minera Goodfields; para este caso es necesario que esta compañía defina el corredor para la línea de transmisión dentro de su propiedad, con el objeto que la línea no se interponga a su proyecto de explotación de la mina que es a tajo abierto. ¿Cómo se manejará este tema? ¿Proinversión gestionará la definición del corredor de la Línea en la propiedad de la Minera Goodfields?

Respuesta a la Consulta N° 32.

La ampliación de la subestación existente se efectuará en un área adyacente a la bahía de salida a la S.E. Cajamarca. Las coordinaciones para el uso del área requerida de expansión y el acceso a la misma, deberá ser efectuada por la Sociedad Concesionaria con el o los propietarios involucrados.

Consulta N° 33.

Anexo N° 1-Numeral 1.4.1 (Reforzamiento de subestaciones).

Por favor confirmar si el alcance del suministro incluye los equipos de 138 kV para conectar el transformador de 100 MVA, en la subestación Carhuamayo. Ya que aunque se dispone de un campo en la SE 138 kV de Electroandes, se requieren equipos para la salida del transformador en la SE Carhuamayo.

Respuesta a la Consulta N° 33.

Sí, se requiere el equipamiento de celda de 138 kV para conectar el transformador 138/220 kV, en la S.E. Carhuamayo 220 kV.



Consulta N° 34.

Anexo N° 1-Numeral 1.4.1 (Reforzamiento de subestaciones).

Solicitamos confirmar si tal como se menciona en el numeral 8.0 "RECOMENDACIONES" no debe considerarse dentro del alcance del proyecto la conexión en tandem entre las subestaciones Carhuamayo 220 y Carhuamayo 138 que requeriría:

Un nuevo transformador de 100 MVA a instalarse en la subestación Carhuamayo 220 kV

Una celda de transformador a 220 kV

Una celda de línea a 138 kV

Una línea de 3,5 km a 138 kV

Respuesta a la Consulta N° 34.

El equipamiento que debe considerarse es el indicado en los numerales 2.1 y 3.1 del Anexo 1 que se resume para el tramo Carhuamayo 138 kV-Carhuamayo 220 kV:

- línea de 138 kV de 3,6 km y 100 MVA, entre Carhuamayo 138 kV y Carhuamayo 220 kV, con celda de línea de 138 kV en Carhuamayo (que puede ser la celda disponible propiedad de Electroandes, de encontrarse apropiada).
- Transformador de 138/220 kV, 100 MVA, con celdas de 138 y 220 kV, en la S.E. Carhuamayo 220 kV.

Consulta N° 35.

Anexo N° 1-Numeral 1.5 (Telecomunicaciones y control).

¿Cuales son los requerimientos mínimos en cuanto a los sistemas de control y telecomunicaciones para la operación de las líneas y subestaciones que comprende esta licitación?

Respuesta a la Consulta N° 35.

Ver Anexo 1 del Contrato, numerales 3.2 i), k), actualizado, que se adjunta a la presente circular.

Consulta N° 36.

Anexo N° 1-Numeral 2.1 (Niveles de performance del proyecto), literal a).

Se describe lo siguiente:

"a) Salvo fuerza mayor o caso fortuito, las deficiencias que pudieran presentarse en la calidad de producto y calidad del suministro a que se refiere la NTCSE, no excedan las tolerancias que la misma indica. El rango de variación de la tensión no será mayor a +/- 5% en operación normal, ni a +/- 10% en operación de emergencia."

Por favor aclarar cual es el valor base de la tensión para el cálculo de estos porcentajes en situaciones de operación normal y situación de emergencia.

Respuesta a la Consulta N° 36.

Ver Anexo 1 del Contrato, actualizado, que se adjunta a la presente circular. El valor base de la tensión sobre la que se refieren las variaciones indicadas, es la tensión nominal de 220 kV.



Consulta N° 37.

Respecto del Informe 040-2007-MEM/DGE

En los estudios, para las cargas mineras en la subestación Cajamarca se utilizó un factor de potencia de 0.94 atrasado, ¿Es este apropiado?, ¿O se requiere hacer uso de otro valor para los estudios?

Respuesta a la Consulta N° 37.

No se encuentra en el Informe N° 040-2007-MEM/DGE el tema de la consulta señalada.

Consulta N° 38.

Respecto al plazo para formular observaciones al Anexo N° 1 y N° 4 del Contrato.

En vista que las sugerencias a los Anexos N° 1 y N° 4 serán respondidas con posterioridad a los postores, solicitamos que las consultas, sugerencias u observaciones a estos Anexos no queden sujetas al plazo establecido en el ítem 3.3 del cronograma para recibir las sugerencias a la segunda versión del Contrato que vence el 20 de los corrientes.

Respuesta a la Consulta N° 38.

Ver Circular N° 9.

Consulta N° 39.

En el informe N° 74-2007-EM-DGE de noviembre 2007 se presenta la determinación de nivel máximo de pérdidas joule (punto N° 7) presentando los resultados para diversos conductores ACSR evaluados (starling, drake, curlew y pheasant), pérdidas que están en el rango de 1,0% a 4,0% respecto a la potencia nominal. Al respecto se solicita:

1. Revisar los cálculos de las pérdidas de potencia ya que los que estamos obteniendo son mayores que los indicados hasta en 50%.
2. Entregar el cuadro de límites máximo de pérdidas de potencia que se cita en el punto N° 9 del Anexo C (Especificaciones Técnicas de las Líneas de Transmisión).
3. Confirmar que el nivel máximo de pérdidas de potencia por efecto joule y corona es del 5% por circuito y a la potencia nominal. De confirmar este criterio, sería la base para seleccionar el conductor óptimo por cada postor. Eso se propone porque en el cuadro de pérdidas máximas se indica porcentajes del 1% al 4%, valores muy inferiores para los indicados por el COES y que en definitiva afectarían enormemente el costo de inversión inicial.

Respuesta a la Consulta N° 39.

1. Los cálculos de pérdidas de potencia han sido actualizados según se indica en el Anexo 1
2. El cuadro referido en el punto N° 9 del Anexo C fue omitido por error, pero se señala que el mismo es el que se incluye en el numeral 7 del Informe N° 074-2007-EM-DGE. Se precisa que dicho cuadro ha sido modificado según se indica en el Anexo 1.
3. El % de pérdidas de las líneas se refiere exclusivamente a las pérdidas por efecto Joule, no considerándose las pérdidas por efecto Corona. Los valores máximos de los % de pérdidas se dan para cada una de las diferentes líneas, según se indica en el Anexo 1.





Consulta N° 40.

En días pasados hemos recibido de parte de ustedes, el Informe 330-2007-MEM-DGE y el Estudio 074-2007-EM/DGE que constituye una adenda al Estudio 040-2007-MEM/DGE, que oportunamente nos fuera puesto en conocimiento y que casualmente ha servido de base para la elaboración del Anexo N° 1 de los proyectos de Contrato de Concesión que contienen las especificaciones del proyecto. (...). Es el caso que los informes y estudios citados contienen información que cambia los parámetros técnicos del proyecto (caso de rutas, sub estaciones y otros) y contienen asimismo, una serie de recomendaciones y opiniones de los consultores que han elaborado los informes. Asimismo, parte del contenido de estos informes modifica o contradice los alcances del Anexo N° 1 del proyecto de contrato. En ese sentido, resulta de suma importancia, para los efectos que los postores puedan realizar una adecuada evaluación técnica y económica del proyecto, que el Comité aclare lo siguiente:

1. ¿Cuál es el alcance de estos informes?; ¿tienen el carácter referencial?; ¿son vinculantes?; ¿se incorporan como parte integrante del Contrato de Concesión?
2. En relación a las recomendaciones que forman parte de los informes, ¿estas deben ser consideradas como simple recomendaciones, o deben ser parte de los estudios definitivos que en su momento se elaboren?
3. ¿Se va a modificar el Anexo 1 del Contrato, teniendo en cuenta que los informes emitidos contradicen o difieren de los aspectos contenidos en este Anexo?

Respuesta a la Consulta N° 40.

1. El Informe N° 074-2007-EM/DGE y su antecesor el Informe N° 040-2007-MEM/DGE, sirvieron de base para elaborar el Anexo 1, pero no forman parte del Contrato. Dichos informes tienen carácter referencial.
2. Los informes tienen carácter referencial. La Sociedad Concesionaria deberá efectuar los estudios que estime necesario o conveniente, a fin de cumplir el Contrato y las Leyes Aplicables.
3. Sí, el Anexo 1 ha sido modificado de acuerdo a lo definido en el Informe N° 074-2007-EM/DGE (el tenor modificado del Anexo 1 se adjunta a la presente circular).

Consulta N° 41.

Adicionalmente y en relación a los citados informes, solicitamos aclarar lo siguiente:

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 2. Evaluación de las facilidades para la ampliación de las subestaciones asociadas al proyecto. Subestación Conococha (nueva).

En las Bases se indica que las Líneas que forman parte de la Concesión son entre las Subestaciones Carhuamayo – Paragsha – Vizcarra – Huallanca Nueva – Cajamarca Norte y Cerro Corona – Carhuaquero. Sin embargo, en el Informe 074 se plantean alternativas diferentes a las indicadas en las Bases, recomendándose tomar la opción entre las Subestaciones Carhuamayo – Paragsha – Conococha (Nueva) – Huallanca Nueva – Cajamarca Norte y Cerro Corona – Carhuaquero, las recomendaciones aquí indicadas en las cuales desaparece la S.E. Vizcarra y se aparece la S.E. Conococha debe ser considerada por los postores para la estimación de los costos de la Concesión.

Sírvase confirmar si las recomendaciones indicadas por el Estudio en mención deben ser aplicadas por los postores para su propuesta.

Respuesta a la Consulta N° 41.

Ver Anexo 1 modificado, adjunto a la presente circular.





Consulta N° 42.

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 2. Evaluación de las facilidades para la ampliación de las subestaciones asociadas al proyecto. Subestación Conococha (nueva).

Se indica que se ha identificado el terreno para la ubicación de la subestación Conococha.

Sírvase indicar, si la ubicación del terreno para la instalación de la nueva Subestación Conococha indicada en este informe es inalterable o es potestad del Postor la elección del lugar mas adecuado.

Respuesta a la Consulta N° 42.

Lo que se ha indicado es una alternativa estimada viable para ubicar la nueva S.E. Conococha, considerando su cercanía a la línea Vizcarra-Paramonga. El postor está en la libertad de adoptar esta propuesta, o la que estime más apropiada.

Consulta N° 43.

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 2. Evaluación de las facilidades para la ampliación de las subestaciones asociadas al proyecto. Subestación Huallanca (nueva).

Se indica que se ha identificado un terreno en el Cerro Cochapampa a 800 m de distancia de la actual Subestación Huallanca de Egenor. Sírvase indicar si la ubicación de la nueva Subestación Huallanca debe ser en el Cerro Cochapampa o es potestad del Postor la elección del lugar mas adecuado.

Respuesta a la Consulta N° 43.

De igual forma que en la consulta anterior, la ubicación de la S.E. Huallanca Nueva en el Cerro Cochapampa identificada en el informe, es una alternativa estimada viable. Sin embargo, la Sociedad Concesionaria tendrá la potestad de elegir la ubicación que estime más apropiada, técnica y económicamente.

Consulta N° 44.

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 2. Evaluación de las facilidades para la ampliación de las subestaciones asociadas al proyecto. Subestación Huallanca (nueva).

Se indica en uno de los párrafos, que la conexión con la Subestación Huallanca de Egenor se realizará abriendo uno de los circuitos de la Línea Huallanca – Chimbote 138 kV. Así mismo, en el siguiente párrafo se indica que dicha Conexión puede realizarse con la Línea 138 kV que se dirige a Sihuas. Sírvase confirmar que es potestad del Postor el realizar la conexión con la Subestación Huallanca con cualquiera de las dos Líneas en 138 kV (a Chimbote o a Sihuas) que se indican en el informe.

Respuesta a la Consulta N° 44.

Es conforme. La Sociedad Concesionaria tiene la potestad de efectuar la conexión de la S.E. Huallanca Nueva 138 kV, con la S.E. Huallanca Existente 138 kV, con cualquiera de las dos alternativas presentadas en el Informe N° 074-2007-EM/DGE (ya sea mediante una de las líneas Huallanca-Chimbote 138 kV, o mediante la línea a Sihuas 138 kV, siempre considerando la capacidad mínima requerida de 100 MVA).

Consulta N° 45.

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 10. Conclusiones.





La configuración de las nuevas líneas según el cuadro adjunto en ella, las capacidades nominal por circuito y la capacidad de diseño de los conductores, difiere del cuadro entregado con el Informe N° 040-2007-MEM/DGE, ítem 9.1 y 9.2. Sirvase confirmar que las conclusiones de este Informe N° 074-2007 son las que se deben tomar en cuenta para la configuración del sistema.

Respuesta a la Consulta N° 45.

Ver Anexo 1 del Contrato, cuyo tenor actualizado se adjunta a la presente circular.

Consulta N° 46.

Informe N° 074-2007-EM/DGE, Punto 10. Recomendaciones

En este punto se recomienda a Proinversión que los cambios de configuración y especificaciones técnicas sean incluidos en el proceso de licitación, por tanto, en este informe se concluye entre otras cosas que: "resulta buena opción incluir el enlace de las subestaciones de Carhuamayo 138 kV y Carhuamayo 220 kV, mediante una línea de 138 kV e instalar un transformador de 138 kV/220 kV, 100 MVA en la subestación Carhuamayo 220 kV".

Sirvase indicar si es parte de esta licitación la inclusión del enlace indicado y el equipamiento indicado.

Respuesta a la Consulta N° 46.

La conclusión señalada se incluye en el Anexo 1. En los alcances del Proyecto se debe incluir las instalaciones de la conexión a Carhuamayo 138 kV existente, que se describen en los párrafos 6.1 y 6.3 del mismo informe, según:

- Transformador 220/138 kV 100 MVA, a instalar como parte de la ampliación de la S.E. Carhuamayo 220 kV, con sus celdas de 220 y 138 kV.
- Enlace de 138 kV entre la salida del transformador 220/138 kV y la S.E. Carhuamayo 138 kV existente, de 3.6 km de longitud aproximadamente y 100 MVA de potencia nominal.
- Construcción de nueva celda en 138 kV en la S.E. Carhuamayo 138 kV existente, o emplear una celda disponible de encontrarse adecuada.

Consulta N° 47.

Adenda al informe N° 040-2007-MEM/DGE Anexo D. Especificaciones técnicas de las Subestaciones.

En el Punto 1 Características Técnica Generales, se indica que el Concesionario deberá instalar equipos de fabricantes que tengan un mínimo de experiencia de fabricación y suministro de 15 años. Sin embargo, en la Cláusula 4.2 del Contrato, se señala que los equipos deben ser nuevos y de tecnología apropiada (tener en cuenta que en el Contrato de Mantaro la frase "tecnología apropiada" ha sido eliminada, mientras que en el Contrato de Vizcarra, esta frase ha sido definida en la respuesta a la Consulta 93), por lo que el contenido del Informe en cuestión contradice al Contrato. De otro lado, nos parece innecesaria la incorporación de la exigencia referida a la antigüedad del fabricante, por cuanto pueden encontrarse en el mercado fabricantes con experiencia menor a 15 años que reúnan las calidades que el sistema requiere para el adecuado funcionamiento. Una restricción de este tipo daría la impresión que se estaría direccionando la compra de los equipos a determinados proveedores, lo cual no es aceptable y podría ser cuestionable

Conforme a lo indicado, solicitamos se confirme, que es potestad del Postor la elección del equipo que integre en su propuesta y que la restricción de experiencia en fabricación y suministro de 15 años indicada es solo una recomendación no vinculante.



Respuesta a la Consulta N° 47.

No existe la contradicción señalada puesto que en el Informe N° 074-2007-EM/DGE, Anexo D, Especificaciones Técnicas de las Subestaciones, que fundamenta el Anexo 1, lo que se establece es el requisito de experiencia de los fabricantes de equipos, no menor de 15 años, en tanto que la cláusula 4.2 del Contrato se refiere al empleo de equipos y materiales nuevos, tratándose entonces de conceptos relacionados pero no opuestos.

El requisito de experiencia es necesario por la importancia que revisten las instalaciones del Proyecto, donde los equipos a instalar deben ser de probada experiencia.

El concepto de “materiales nuevos” corresponde al hecho que la sociedad concesionaria, debe construir nuevas instalaciones y por lo tanto debe adquirir lo requerido según nuevas fabricaciones o de stock de reciente fabricación, que garanticen las características técnicas solicitadas. No se admite el uso de equipos y materiales remanentes de obras anteriores.

Consulta N° 48.

Adenda al informe N° 040-2007-MEM/DGE Anexo D. Especificaciones técnicas de las Subestaciones.

En el punto 1 Características Técnica Generales, se indica que “no se aceptarán equipos con poca experiencia de operación. Se deberán presentar referencias de suministros similares y de referencias acreditadas de operación exitosa de equipos por parte de Operadores de sistemas de transmisión”. Como parte de la documentación inicial del proyecto, el Postor solo debía cumplir con que los equipos sean de última tecnología, por lo tanto, es potestad del concesionario escoger equipos más idóneos que formarán parte de su propuesta y no estar sujetos a los años de experiencia de operación de los equipos del fabricante. Para tal efecto, nos remitimos a las razones indicadas en el Punto 10.

Sírvase confirmar que es potestad del Postor la libre elección de los equipos para subestaciones, siempre y cuando estos sean de última tecnología.

Respuesta a la Consulta N° 48.

Incorrecto. Debe cumplirse lo establecido en el Anexo I del Contrato.

Consulta N° 49.

Adenda al informe N° 040-2007-MEM/DGE Anexo E. Presupuesto de Inversión del Proyecto. Punto 5 Sistemas de Telecomunicaciones y Control.

En el punto 5.3.1 Equipos para comunicación de voz, se indica que “...se debe transmitir por medio de onda portadora y por medio de microondas...”, como parte de los alcances del proyecto en ningún momento se hace requerimiento del sistema de microondas. En el Anexo N° 1 Especificaciones del proyecto, en el Punto 1.5 Telecomunicaciones y control, se indica que los equipos de telecomunicaciones aportarán los soportes de comunicación por medio de la instalación de cables de fibra óptica y enlaces de onda portadora. Una red de radio VHF/UHF permitirá comunicaciones móviles para el mantenimiento de la línea de transmisión.”, como se puede observar en ningún momento se indica el uso de microondas.

Sírvase confirmar que para el sistema de telecomunicaciones el sistema de microondas requerido no aplica.

Respuesta a la Consulta N° 49.

El postor puede emplear el sistema de telecomunicaciones que considere más apropiado, que puede ser un sistema distinto al de microondas. Así mismo, debe tener en cuenta que el sistema de telecomunicaciones debe tener la capacidad, de cumplir con los requerimientos de integrante del sistema, que se establecen en la Norma Técnica de Operación en Tiempo Real de los Sistemas Interconectados, publicada con la Resolución Directoral N° 049-99-EM/DGE.

Consulta N° 50.

Adenda al informe N° 040-2007-MEM/DGE Anexo E. Presupuesto de Inversión del Proyecto. Punto 5 Sistemas de Telecomunicaciones y Control.

En el punto 5.3.1 Equipos para comunicación de voz, se indica que "... *Los puertos de voz que se integran a los multiplexores SDM en las Subestaciones del proyecto pueden ser transmitidas por medio de*", como se puede observar, en este informe se hace mención a un tipo de multiplexor, debido a que el postor evaluará el sistema de telecomunicaciones a utilizar en su propuesta, este deberá utilizar el tipo de multiplexor que se adecue a su sistema y no precisamente el tipo SDM indicado en el informe.

Sírvase confirmar que el postor evaluará conforme a la configuración de sus sistema de telecomunicaciones el tipo de equipamiento que requerirá para el mismo.

Respuesta a la Consulta N° 50.

La Sociedad Concesionaria tiene la potestad de evaluar el tipo de equipamiento que empleará, según la configuración del sistema de telecomunicaciones que proponga.

Consulta N° 51.

Adenda al informe N° 040-2007-MEM/DGE Anexo E. Presupuesto de Inversión del Proyecto. Punto 5 Sistemas de Telecomunicaciones y Control.

En el punto 5.3.3 Equipos de fibra óptica, se indica en este punto que "... *El número mínimo de fibras recomendado es de doce (12) fibras ...*", debido a que cada postor realizará el diseño de su sistema de telecomunicaciones para la comunicación entre las subestaciones, será este diseño el que determine la cantidad de hilos de fibra óptica a utilizar en el conductor OPGW y no necesariamente los 12 hilos de fibra mínimo recomendado en el informe 074.

- a) Sírvase confirmar que cada postor es libre de definir la cantidad de hilos de fibra a instalar en el conductor OPGW.
- b) Adicionalmente sírvase confirmar que cada postor podrá determinar la necesidad o no de instalar un sistema de comunicaciones en base a fibra óptica o cualquier otra tecnología que le parezca apropiada.

Respuesta a la Consulta N° 51.

- a) Confirmado.
- b) El sistema de comunicaciones a base de fibra óptica es necesario, pudiendo ser complementado con otro sistema.





- III. El Comité Especial de PROINVERSION en Proyectos de Infraestructura y Servicios Públicos, adjunta a la presente Circular una versión actualizada de los Anexos 1 y 4 del Contrato, concordantes con el Informe N° 074-2007-MEM/DGE, elaborado por el Ministerio de Energía y Minas.

Atentamente,


Eduardo Chueca Romero
Presidente del Comité de PROINVERSIÓN
Proyectos de Infraestructura y de Servicios Públicos



Anexo N° 1

Especificaciones de la Línea Eléctrica

1. Configuración de la Línea Eléctrica.

- a) El proyecto consiste en la construcción de un conjunto de líneas de transmisión, así como de nuevas subestaciones y ampliaciones necesarias en subestaciones existentes. El proyecto se inicia en la S.E. Carhuamayo 220 kV y enlaza las SS.EE. Paragsha, Conococha, Huallanca, Cajamarca, Corona y Carhuaquero. En el Esquema N° 1, al final del presente anexo, se ilustra la configuración general del proyecto.
- b) El proyecto debe diseñarse, construirse, operarse y mantenerse de acuerdo con lo establecido en el Contrato, en particular el presente anexo, y las Leyes Aplicables. El Informe N° 040-2007-MEM/DGE, así como su actualización la Revisión 1 del Informe N° 074-2007-EM/DGE, ambos puestos a disposición de los Postores durante el Concurso, tienen carácter referencial.

2. Líneas de transmisión.

2.1 Extensión de las instalaciones

Se deberá construir las siguientes líneas de transmisión, cuya capacidad mínima de transmisión –para cada tramo y circuito–, se indica a continuación:

Tramo	Número de circuitos	Número de conductores por fase	Capacidad nominal por cada circuito (1)	Capacidad de diseño de los conductores (2)	Longitud aproximada (km)
Carhuamayo-Paragsha 220 kV	2	1	150 MVA	210 MVA	42
Paragsha-Conococha 220 kV	1	1	180 MVA	250 MVA	174
Conococha-Huallanca 220 kV	2	1 ó 2 (3)	180 MVA	250 MVA	165
Huallanca-Cajamarca 220 kV	2	1 ó 2 (3)	240 MVA	340 MVA	230
Corona-Carhuaquero 220 kV (4)	1	1	150 MVA	210 MVA	81
Enlace Huallanca Existente - Huallanca Nueva 138 kV	1	1	100 MVA	100 MVA	1.0
Enlace 138 kV entre Carhuamayo 138 kV - Carhuamayo 220 kV	1	1	100 MVA	100 MVA	3.6





- (1) Los valores de Capacidad Nominal, o Potencia Nominal, corresponden a la operación normal, continua y en régimen permanente de cada circuito y serán utilizados para efectos de operación de las instalaciones por el COES.
- (2) Capacidad de diseño de los conductores: El dimensionamiento de los conductores y la verificación de las distancias respecto al terreno, deberá permitir operar cada circuito de manera continua como mínimo hasta el valor de diseño indicado. En caso de requerirse, la capacidad de transmisión se podrá incrementar hasta la capacidad de diseño con la adición de equipos de compensación reactiva.
- (3) El número de conductores será definido por el concesionario.

Capacidad de sobre carga de corta duración: Las líneas deben estar en condiciones de operar con una sobre carga de 80%, respecto al valor de capacidad nominal, por un periodo de 30 minutos.

2.2 Especificaciones técnicas

- a) La Sociedad Concesionaria será responsable de la selección de la ruta y recorrido de las líneas de transmisión, incluyendo lo relacionado a la construcción de accesos, para lo cual deberá ceñirse a las normas vigentes. Entre otros, deberá considerar:
 - a.1) Gestión de los derechos de servidumbre y el pago de las compensaciones a los propietarios o poseedores de los terrenos.
 - a.2) La faja de servidumbre deberá cumplir con las normas nacionales.
 - a.3) Obtención del CIRA (certificación del INC sobre no afectación a restos arqueológicos).
 - a.4) Estudio de Impacto ambiental y su plan de monitoreo. Se debe incluir la participación del INRENA y evitar cruzar parques nacionales.
 - a.5) Obtención de la concesión de transmisión.
- b) Las líneas deben cumplir los requisitos del CNE-Suministro 2001 siguientes:

• Voltaje de operación nominal :	220 kV
• Voltaje máximo de operación :	245 kV
• Voltaje de sostenimiento de maniobra :	750 kV
• Voltaje de sostenimiento al impulso atmosférico :	1050 kV

Los valores anteriores serán corregidos para altitudes mayores a 1000 m. Las distancias de seguridad en los soportes y el aislamiento deberán corregirse por altitud.

El aislamiento en zonas contaminadas o donde la lluvia es escasa deberá verificarse por línea de fuga.

- c). Se deberán cumplir con los siguientes valores eléctricos:





- c.1) Máximo gradiente superficial en los conductores: 17 kV/cm, solo permitiéndose 19 kV/cm en tramos excepcionales de la línea. Los valores indicados se corregirán por altitud.
- c.2) Límites de radiaciones no ionizantes para exposición poblacional según el Anexo C4.2 del CNE-Utilización 2006.
- c.3) Ruido audible al límite de la servidumbre para zonas residenciales según el Anexo C3.3 del CNE –Utilización 2006.
- d). Las distancias de seguridad, calculadas a la máxima temperatura en el conductor y luego de un creep de 20 años, serán las especificadas en la tabla 232-1a del CNE-Suministro.
- e) El diseño del aislamiento, apantallamiento de los cables de guarda, la puesta a tierra y el uso de materiales, deberá ser tal que la tasa de salida fuera de servicio de la línea por descargas atmosféricas, cumpla las siguientes tolerancias máximas:
- Líneas de doble circuito:
 - salida de un circuito: 1.0 salidas/100 km-año
 - salida simultánea de los dos circuitos: 0.2 salidas/100 km-año
 - Líneas de simple circuito:
 - Salida del circuito: 0.2 salidas/100 km-año

A manera de referencia se recomienda lo siguiente:

- Utilización de cables de guarda adicionales laterales en caso de vanos largos que crucen grandes quebradas o cañones.
- Utilización de puestas a tierra capacitivas en las zonas rocosas o de alta resistividad.
- Selección de una ruta de línea que tenga un nivel cerámico bajo.
- Utilización de materiales (aisladores, espaciadores, ferretería, cables OPGW, etc) de comprobada calidad, para lo cual se deberá utilizar suministros con un mínimo de 20 años de fabricación a nivel mundial.

Las salidas fuera de servicio no programadas que excedan estos límites, serán penalizadas con el monto equivalente al 0.5% de la Base Tarifaria que corresponda al tramo de línea en cuestión, por cada falla registrada adicional a la tolerancia indicada.

Estas penalidades se aplicarán independientemente de las compensaciones especificadas en la NTCSE, por mala calidad del suministro o mala calidad del servicio.

- f). Uno de los cables de guarda será del tipo OPGW, tal que permita la protección diferencial de la línea, el envío de datos al COES en tiempo real, telemando y telecomunicaciones. Este cable, como el complementario de apantallamiento, deberán ser capaces de soportar el cortocircuito a tierra hasta el año 2030.





- g) Para los servicios de mantenimiento de la línea se podrá utilizar un sistema de comunicación con celulares satelitales, en lugar de un sistema de radio UHF/VHF
- h). Se podrá utilizar cables de AAAC, ACSR o ACAR según las cargas, vanos y tiros adecuados que presenten la mejor opción de construcción y operación, siempre y cuando se garantice un tiempo de vida útil de 30 años.

Los límites máximos de pérdidas Joule, por cada tramo y circuito de línea, calculado para un valor de potencia de salida igual a la capacidad nominal con un factor de potencia igual a 1.00, y tensión en la barra de llegada igual a 1.00 p.u., serán los indicados en el siguiente cuadro:

Tramo Línea	% de pérdidas a Pnom/circuito	
	Pnom (MVA)	Pérdidas máximas %
LT 220 kV Carhuamayo-Paragsha	150.0	1.0
LT 220 kV Paragsha-Conococha	180.0	4.0
LT 220 kV Conococha-Huallanca	180.0	4.0
LT 220 kV Huallanca-Cajamarca	240.0	4.0
LT 220 kV Corona-Carhuaquero	150.0	2.0

El cumplimiento de este nivel de pérdidas será verificado por el Concedente mediante los cálculos de diseño del conductor, previo a la adquisición de los suministros por la Sociedad Concesionaria. No se autorizará la instalación del conductor en caso de incumplimiento de los valores de pérdidas límites.

La fórmula de cálculo para verificar el nivel de pérdidas Joule por cada circuito será la siguiente:

$$\text{Pérdidas} = (\text{Pnom}/\text{Vnom})^2 \times R / \text{Pnom} \times 100 (\%)$$

Donde:

Pnom = Capacidad nominal del tramo de línea (MVA)

Vnom = Tensión nominal de la línea (220 kV)

R = Resistencia total del tramo de línea por fase a la temperatura de 50°C y frecuencia de 60 Hz.

- i) Indisponibilidad por mantenimiento programado: El número de horas por año fuera de servicio por mantenimiento programado de cada línea de transmisión, no deberá exceder de dos jornadas de ocho horas cada una.
- j) Tiempo máximo de reposición post falla: El tiempo de reposición del tramo de línea que haya tenido una falla fugaz que ocasione desconexión de un circuito, debe ser menor a 30 minutos.



**3. Subestaciones.****3.1 Extensión de las instalaciones****a) Subestaciones**

Se deberá construir o ampliar las siguientes subestaciones:

Subestación	Condición	Nº de celdas y tipo	Observaciones
Conococha	Nueva	<ul style="list-style-type: none"> • 5-220 kV, de línea • 1-220 kV, de acoplamiento de barras 	<p>Se conectará a la línea Paramonga-Vizcarra mediante un esquema entrada-salida.</p> <p>Subestación de doble barra.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 celdas de línea para las salidas a la S.E. Huallanca. - 2 celdas de línea para los enlaces a las SS.EE. Vizcarra y Paramonga, seccionando la actual línea Vizcarra-Paramonga 220 kV. - 1 celda de línea para la salida a la S.E. Paragsha. - 1 celda de acoplamiento de barras.
Huallanca	Nueva	<ul style="list-style-type: none"> • 4-220 kV, de línea • 2-220 kV, de los reactores • 1-220 kV, del trafo 220/138 kV • 1-220 kV, de acoplamiento de barras • 1-138 kV, del trafo 220/138 kV • 2-138 kV, de línea 	<p>Subestación de doble barra en U.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 transformador 138/220 kV, 100 MVA. - 2 celdas de línea de 220 kV para las salidas a la S.E. Conococha. - 2 celda de línea de 220 kV para las salidas a la S.E. Cajamarca. - 2 celdas de 220 kV para la compensación reactiva fija (reactores). - 1 celda de 220 kV + 1 de 138 kV para el transformador 220/138 kV. - 1 celda de 220 kV de acoplamiento de barras. - 2 celdas de línea de 138 kV para los enlaces a las SS.EE. Chimbote y Huallanca, con un sistema de barra de 138 kV.
Cajamarca	Ampliación	<ul style="list-style-type: none"> 2-220 kV, de línea 1-220 kV, de SVC 1-220 kV, acoplamiento 	<p>Subestación de simple barra que debe convertirse a doble barra en U.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 2 celdas de línea para las salidas a la S.E. Huallanca. - 1 celda para la compensación reactiva variable (SVC). - 1 celda de acoplamiento.
Carhuaquero	Ampliación	1-220 kV, de línea	<p>Subestación de barra simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 celda de línea para la salida a la S.E. Corona, ampliando la barra actual.
Corona	Ampliación	1-220 kV, de línea	<p>Subestación de barra simple.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1 celda de línea para la salida a la S.E. Carhuaquero, ampliando la barra actual.



Carhuamayo 220 kV	Ampliación	2-220 kV, de línea 1-220 kV, trafo 220/138 kV 1-138 kV, trafo 220/138 kV	Subestación con barra principal y barra de transferencia. Requiere ampliar la barra actual. - 1 transformador 138/220 kV, 100 MVA. - 2 celdas de línea para las salidas a la S.E. Paragsha. - 1 celda de 220 kV + 1 de 138 kV para el transformador 220/138 kV
Carhuamayo 138 kV	Ampliación	1- 138 kV, de línea	- 1 celda de línea para la salida a la S.E. Carhuamayo 220 kV (existe una celda equipada y disponible, propiedad de Electroandes)
Paragsha 220 kV	Ampliación	3-220 kV, de línea	Subestación con barra principal y barra de transferencia. Requiere ampliar la barra actual. - 2 celdas de línea para las salidas a la S.E. Carhuamayo. - 1 celda de línea para la salida a la S.E. Conococho

b) Compensación reactiva.

Se requiere la compensación reactiva siguiente:

Ubicación	Potencia (1)	Observaciones
S.E. Huallanca 220 kV	Compensación reactiva fija (reactores) - 2 unidades de 50 MVar cada uno.	Debe verificarse potencia y número de módulos, de acuerdo a requerimientos de SEIN.
S.E. Cajamarca 220 kV	Compensador reactiva variable (SVC) - 1 unidad de 60 MVar inductivo hasta 120 MVar capacitivo.	Debe verificarse tamaño en función al factor de potencia de las cargas mineras y configuración de las redes de suministro.

(1) Valores referenciales. La capacidad final será definida por la Sociedad Concesionaria.

3.2 Especificaciones técnicas

a) Características técnicas generales

- En el presente acápite se especifican los requerimientos técnicos que deberán soportar y cumplir los equipos de las subestaciones. Sin embargo durante el desarrollo del estudio definitivo la Sociedad Concesionaria deberá realizar todos aquellos estudios que determinen el correcto comportamiento operativo del sistema propuesto.
- Se deberá instalar equipos de fabricantes que tengan un mínimo de experiencia de fabricación y suministro de quince (15) años.





- Los equipos deberán ser de última tecnología; no se aceptarán equipos con poca experiencia de operación. Se deberán presentar referencias de suministros similares y de referencias acreditadas, de operación exitosa de equipos por parte de Operadores de sistemas de transmisión.
- Los equipos deberán contar con informes certificados por institutos internacionales reconocidos, que muestren que han pasado exitosamente las Pruebas de Tipo. Por lo menos un equipo de un conjunto similar de equipos de 220 kV será sometido a las Pruebas de Tipo. Todos los equipos serán sometidos a las Pruebas de Rutina.
- Las normas aplicables que deberán cumplir los equipos son, entre otras, las siguientes: ANSI/IEEE, IEC, VDE, NEMA, ASTM, NESC, NFPA.

b) Ubicación y espacio para ampliaciones futuras

b.1) Ampliación de subestaciones existentes.

- En el estudio de identificación de disponibilidad de espacio para efectuar las ampliaciones de las subestaciones existentes, se ha identificado la existencia de terreno dentro o adyacente a las subestaciones. Sin embargo, será de responsabilidad de la Sociedad Concesionaria gestionar, coordinar o adquirir bajo cualquier título el derecho a usar los espacios disponibles, estableciendo los acuerdos respectivos con los titulares de las subestaciones, así como coordinar los requerimientos de equipamiento, estandarización, uso de instalaciones comunes y otros.
- La Sociedad Concesionaria será también el responsable de adquirir los terrenos adyacentes, donde esto resulte necesario o sea requerido, y efectuar las obras de modificación y adecuación de las subestaciones.

b.2) Subestaciones nuevas.

- La Sociedad Concesionaria será responsable de seleccionar la ubicación final, determinar el área requerida, adquirir el terreno, habilitarlo y construir la infraestructura necesaria.
- Deberá preverse el espacio de terreno para ampliaciones futuras, por lo menos para un 50% más de celdas que las instaladas como parte del Proyecto.
- En el caso de la Subestación Huallanca Nueva, se debe considerar también espacio para la instalación futura de equipos de compensación serie en cada uno de los circuitos que llegan a dicha subestación.
- Igualmente, la Sociedad Concesionaria efectuará los arreglos con los titulares correspondientes, para la utilización de la celda de 138 kV en la subestación Huallanca existente y las obras de refuerzo, adecuación y/o construcción del enlace entre las dos subestaciones Huallanca Nueva y Huallanca existente.





c) Niveles de tensión y aislamientos.

c.1) Nivel de 245 kV.

- Tensión nominal: 220 kV.
- Máxima tensión de servicio: 245 kV.
- Resistencia a tensión de impulso: 1,050 kV_{pico}
- Resistencia a sobretensión a 60 Hz.: 460 kV.

c.2) Nivel de Protección.

- Línea de fuga: 25 mm/kV.
- Protección contra descargas atmosféricas: Clase 3.

c.3) Distancias de seguridad.

- Las separaciones entre fases para conductores y barras desnudas al exterior serán las siguientes: En 220 kV , 4.00 m.
- Todas las distancias deberán cumplir con lo establecido en las normas ANSI/IEEE.

d) Niveles de corriente.

Todos los equipos de maniobra (interruptores y seccionadores) deberán soportar, la corriente de régimen normal y de emergencia de las líneas, o transformadores conectados a ellos.

Los transformadores de corriente deberán tener por lo menos cuatro núcleos secundarios:

- Dos núcleos de protección 5P20.
- Dos núcleos de medición clase 0.2 para facturación y clase 0.5

e) Requerimientos sísmicos.

Teniendo en cuenta que el proyecto esta localizado en áreas con diferentes características sísmicas, todos los equipos deberán estar diseñados para trabajar bajo las siguientes condiciones sísmicas:

- Aceleración horizontal: 0.5 g.
- Aceleración vertical: 0.3 g.
- Frecuencia de oscilación: 10 Hz.

f) Transformadores y reactancias.

f.1) Potencia nominal.





- Los transformadores de potencia deben ser de la potencia nominal indicada en el numeral 3.1 a). El valor de la potencia nominal corresponderá a ventilación natural corregida por altitud.
- El porcentaje de sobre carga de corta duración debe cumplir con las normas IEC.
- En el caso de reactores y equipos de compensación reactiva, la cantidad y potencia debe ser tal que las instalaciones del Proyecto, no causen deterioro en los niveles de tensión existentes en las barras, en los cuales se conecta en diversos niveles de carga, tanto en operación normal como durante los procedimientos de energización. En todos los casos, los niveles de tensión deben mantenerse en valores que cumplan con los requerimientos, establecidos en la Norma Técnica de Calidad e los Servicios Eléctricos.

f.2) Tensión nominal y sistema de regulación de tensión.

- Los valores nominales de tensión deberán ser coordinadas con el COES, a efectos de considerar las condiciones particulares de la zona de cada instalación así como los requerimientos operativos particulares.
- Los transformadores deben contar con sistemas de regulación de tensión automática o manual bajo carga, en un rango de variación no menor a +/- 10% de la tensión nominal, y con un paso de escalones igual o inferior a 1% de la tensión nominal. El tipo y rango de variación de los taps deberá ser igualmente coordinado con el COES.

f.3) Grupo de conexión.

Deben estar de acuerdo con las características del área del SEIN donde se desarrolla el Proyecto.

f.4) Nivel de aislamiento.

Los autotransformadores y reactores deberán cumplir con las exigencias establecidas en el numeral 3.2 c): Niveles de Tensión y Aislamiento.

f.5) Sistema de refrigeración.

- Los autotransformadores y reactores serán del tipo sumergidos en aceite, refrigerados por circulación natural del aceite y aire (ON/AN).
- El diseño del transformador permitirá incrementar su capacidad hasta en 50% mediante ventilación forzada.

Los postes deberán garantizar los valores de la capacidad de los autotransformadores y reactores y pérdidas en las siguientes condiciones de refrigeración: 100%, 90%, 80%, 70%, 60% y 50% de refrigeración.

El incumplimiento de los valores garantizados será penalizado conforme se precisa y establece en las normas ANSI/IEEE e IEC.



f.6) Pérdidas.

Se deberán garantizar las pérdidas en los autotransformadores para los siguientes niveles de carga permanente: 100%, 90%, 80%, 70%, 60% y 50%.

El incumplimiento de los valores garantizados será penalizado conforme se precisa y establece en las normas ANSI/IEEE e IEC.

f.7) Protección contra incendios.

Se deberá considerar un sistema de protección contra incendio, que asegure el aislamiento y la extinción rápida y segura del siniestro, y a la vez que cumpla con los requerimientos de protección al medio ambiente.

f.8) Recuperación de aceite.

Todas las unidades de transformación deberán tener un sistema de captación y recuperación del aceite de los transformadores, en caso de falla.

g) Equipos de 220 kV.

El equipamiento de las bahías para conexión a líneas de 220 kV podrá ser:

g.1) Convencional, al exterior y bajo pórticos, y estarán constituidas por lo menos con los siguientes equipos: pararrayos, transformador de tensión capacitivo, trampa de onda, seccionador de línea con cuchillas de tierra, transformadores de corriente, interruptor de operación uni-tripolar y seccionador de barras.

g.2) Encapsulado en gas SF6 a alta presión, tipo GIS, instalación al exterior, y equipos convencionales al exterior bajo pórtico y estará constituido por lo menos por los siguientes equipos:

- *Al exterior:* pararrayos, transformador de tensión capacitivo, trampa de onda, seccionador de línea con cuchillas de tierra.
- *Encapsulado GIS:* seccionador de línea con cuchillas de tierra, transformadores de corriente, interruptor de operación uni-tripolar, seccionador de barras, con cuchillas de tierra.

h) Protección y medición.

La protección del sistema de transmisión deberá contar con sistemas de protección primaria y secundaria, y deberá cumplirse con los Requisitos Mínimos para los Sistemas de Protección del COES¹.



¹ "Requisitos mínimos para los Sistemas de Protección del SEIN". COES SINAC. Octubre 2007

h.1) Líneas de transmisión.

La protección de las líneas estará basada en una protección primaria y secundaria, del mismo nivel y sin ser excluyentes, y protección de respaldo, entre otros, los siguientes:

- Protección primaria relés de distancia.
- Protección secundaria relés de corriente diferencial.
- Protección de respaldo relés de sobrecorriente.
relés de sobrecorriente direccional a tierra.
relés de desbalance.
relés de mínima y máxima tensión.
relé de frecuencia.

Todas las líneas deberán contar con relés de recierre monofásico, coordinados por el sistema de teleprotección, que actúen sobre los respectivos interruptores, ubicados a ambos extremos de la línea.

El tiempo máximo de despeje de falla y el tiempo muerto para el recierre, deben obtenerse de los estudios de estabilidad correspondientes a cada línea en particular. Los interruptores deben permitir el recierre monofásico y deberán estar equipados, para utilizar tiempos de espera durante el recierre, en el rango de 400 a 800 ms.

h.2) Autotransformadores y reactores.

Los autotransformadores y reactores deberán contar con la siguiente protección, entre otros:

- Protección principal relés de corriente diferencial.
- Protección secundaria relé de bloqueo.
relé de sobrecorriente.
relé de sobrecorriente a tierra.

h.3) Capacitores.

Los bancos de capacitores deberán contar con la siguiente protección, entre otros:

- Protección secundaria relés de sobre corriente.
- Protección de respaldo relé de desbalance.
relé de mínima y máxima tensión.
relé de frecuencia.

i) Telecomunicaciones.

- i.1) Se deberá contar con un sistema de telecomunicaciones principal y secundario en simultáneo y no excluyentes, más un sistema de respaldo en situaciones de emergencia, que permitan la comunicación permanente de voz y datos entre las subestaciones, basado en fibra óptica, satelital y onda portadora.



i.2) Los sistemas de medición, comunicaciones y control deben tener la capacidad de transmitir información con una disponibilidad de 99.9%, conforme a lo requerido por kis sistemas SCADA/EMS.

j) Servicios auxiliares.

j.1) En corriente alterna será 400-230 V, 4 conductores, neutro corrido, para atender los servicios de luz y fuerza de la subestación. Las subestaciones nuevas deberán contar con un grupo diesel de emergencia para atender la carga completa de la subestación

j.2) En corriente continua será 110 – 125 V cc, para atender los servicios de control y mando de la subestación.

j.3) Para telecomunicaciones se empleará la tensión de 48 V cc.

j.4) Los servicios de corriente continua serán alimentados por dobles conjuntos de cargadores – rectificadores individuales 380 V, 60 Hz, a 110 Vcc y a 48 Vcc, respectivamente, con capacidad cada uno para atender todos los servicios requeridos y, al mismo tiempo, la carga de sus respectivos bancos de acumuladores (baterías).

k) Control.

k.1) Los tableros de protección y medición estarán ubicados al lado de cada bahía de conexión, y se conectarán por fibra óptica radial hasta la sala de control. Se proveerán los siguientes niveles de operación y control:

- Local manual, sobre cada uno de los equipos
- Remoto automático, desde:
 - la sala de control de la subestación
 - un centro de control remoto a la subestación

k.2) Las subestaciones nuevas deberán contar con un sistema de vigilancia y seguridad externo e interno, que permita el control permanente y la operación de la subestación, desde el interior y desde un centro de control remoto,

k.3) Las subestaciones estarán integradas a un sistema SCADA para el control, supervisión y registro de las operaciones en la subestación. Para esto se deberá diseñar un sistema que cumpla con los últimos sistemas tecnológicos de acuerdo con la norma IEC 61850.

k.4) Además deberán estar conectadas al sistema y centro de control operativo del COES SINAC, de conformidad con lo establecido en la Norma de Operación en Tiempo Real, aprobado mediante Resolución Directoral N° 049-99-EM/DGE.

l) Malla de tierra.

l.1) Todas la subestaciones nuevas deberán contar con una malla de tierra profunda, que asegure al personal contra tensiones de toque y de paso. Al mismo tiempo la malla de





tierra deberá permitir la descarga segura a tierra, de las sobretensiones de origen atmosférico sin que los equipos instalados sean afectados.

- l.2) A la malla de tierra se conectarán todos los elementos sin tensión de todos los equipos.
- l.3) Todos los pararrayos serán también conectados a electrodos de tierra individuales.
- l.4) Todas las subestación contarán con blindaje contra descargas atmosféricas.

m) Obras civiles.

- m.1) Todas las subestaciones deberán contar con un cerco perimétrico de ladrillos, con protección por concertina y portones de ingreso.
- m.2) Interiormente deberán contar con vías y facilidades de transporte para el mantenimiento y construcción de ampliaciones futuras.
- m.3) Se preverá un edificio o sala de control que alojará a los sistemas de baja tensión, control centralizado local y comunicaciones.
- m.4) Las subestaciones nuevas deberán prever las obras sanitarias necesarias cuando se requieran.
- m.5) Todas las subestaciones contarán con un sistema de drenaje interno para la evacuación de las aguas pluviales y un sistema de drenaje externo para evitar el ingreso de agua de lluvia.
- m.6) Las plataformas de las subestaciones tendrán una pendiente del 2% para el drenaje interno.





Anexo N° 4

Contenido mínimo de la memoria descriptiva

A. Líneas de transmisión.

1. Descripción general del proyecto.

2. Descripción del recorrido de la línea.

Incluir puntos de inicio y fin con altitud en msnm, así como planos geográficos y de planimetría a escala apropiada. Se deberá describir el recorrido, destacando los vértices del trazo, el cruce con otras líneas y el paso por zonas pobladas y arqueológicas.

3. Normas de diseño y construcción empleadas.

Se empleará fundamentalmente el Código Nacional de Electricidad. De ser necesario, se complementará con normas internacionales como IEC, NESC, VDE y otras.

4. Características técnicas.

- a) Longitud de recorrido (Km).
- b) Nivel de aislamiento a 60 Hz y BIL corregidos por altura.
- c) Capacidad de transmisión por circuito.
- d) Tasa de falla esperada por descargas atmosféricas en N° de fallas /100 km-año.
- e) Número de conductores por fase.
- f) Tipo, material y sección de los conductores.
- g) Tipo, material y características de los aisladores. Incluir número de unidades por cadena de suspensión y ángulo.
- h) Tipos de estructuras. Incluir diagramas típicos de las estructuras (suspensión, ángulo y terminal).
- i) Fundaciones. Incluir tipo (concreto o metálica).
- j) Número de cables de guarda.
- k) Tipo, material y sección de los cables de guarda.
- l) Puesta a tierra. Incluir sistema a emplear (electrodos, contrapesos u otro), así como dimensiones y sección de los elementos a emplear.

B. Subestaciones.

1. Descripción general del proyecto.

2. Ubicación de la subestación.

Incluir plano geográfico y altitud en msnm. Se deberá describir el terreno seleccionado y los accidentes cercanos que hubiesen.

3. Normas de diseño y construcción empleadas.





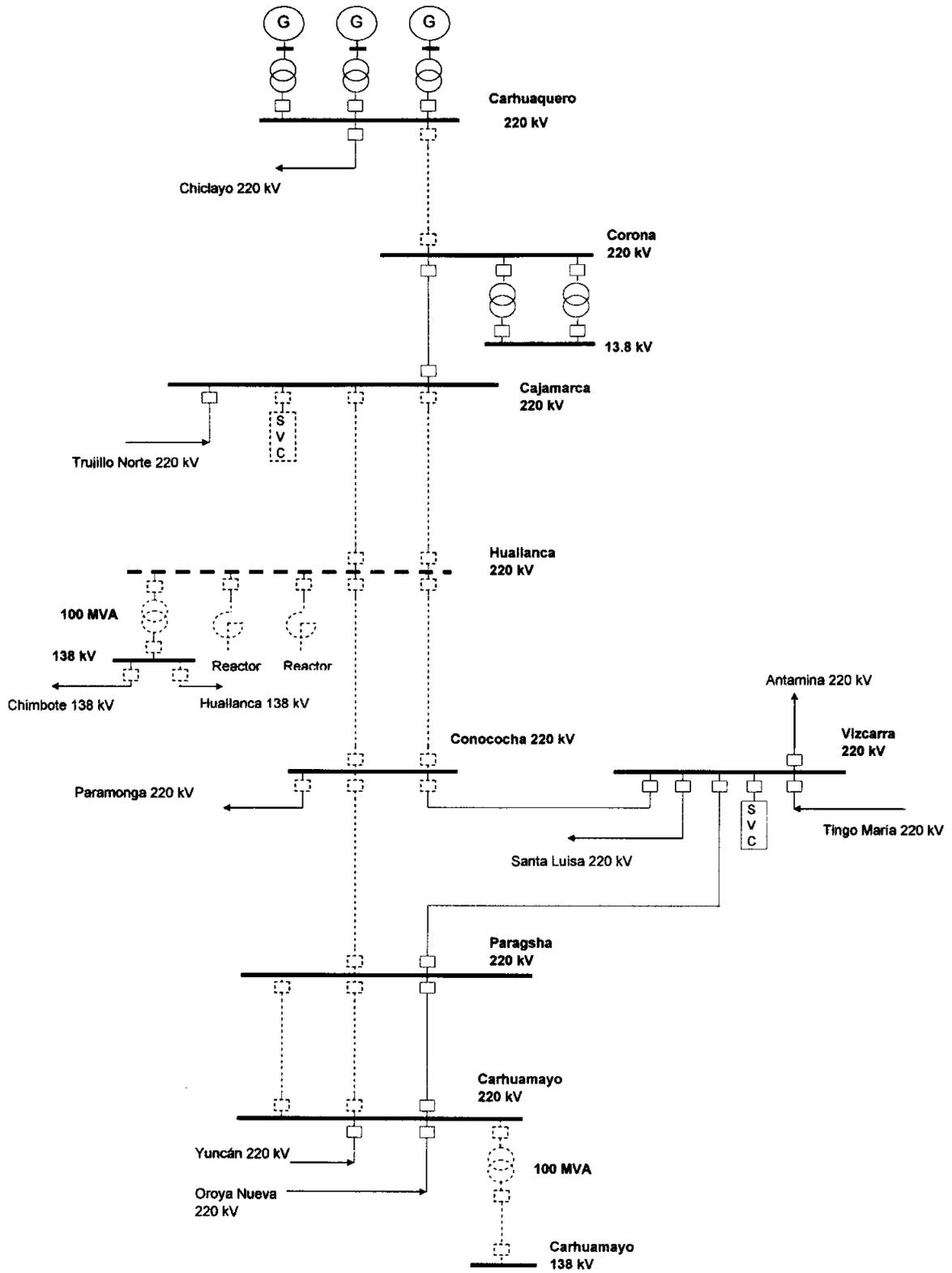
Se empleará fundamentalmente el Código Nacional de Electricidad. De ser necesario, se complementará con normas internacionales como IEC, NESC, VDE y otras.

C. Características técnicas.

- a) Descripción general del patio de llaves, indicando la disposición de planta. Incluir diagrama unifilar y vista de planta.
- b) Configuración de barras. Incluir criterio empleado para su selección.
- c) Nivel de aislamiento a 60 Hz y BIL corregidos por altura.
- d) Número de celdas en 220 kV y 138 kV:
 - de línea
 - de transformador
 - de acoplamiento
 - de compensación reactiva
- e) Características de los interruptores:
 - tipo: tanque muerto o vivo, en SF6 u otro, accionamiento, mando: local y/o remoto, etc.
 - corriente nominal y de cortocircuito, capacidad de ruptura (MVA).
- f) Características de los seccionadores de línea y barra:
 - accionamiento, mando: local y/o remoto, etc.
 - corriente nominal y de cortocircuito.
- g) Características de los transformadores de medida.
- h) Características de los pararrayos.
- i) Características de los transformadores de potencia.
 - Relación de transformación
 - Potencia (MVA) con ventilación normal y forzada
- j) Características del sistema de compensación reactiva:
 - Potencia del reactor o SVC
 - Forma de accionamiento: continua o por escalones (discreta)
- k) Descripción de los sistemas de protección, medición, control y maniobra.
- l) Descripción de los sistemas de telecontrol, telemando, adquisición de datos y su enlace con el sistema del COES.
- m) Descripción del sistema de comunicaciones.
- n) Puesta a tierra. Incluir sistema a emplear (electrodos, malla de tierra profunda u otro), así como dimensiones y sección de los elementos a emplear.



ESQUEMA N° 1 - CONFIGURACIÓN GENERAL



— Instalaciones existentes
- - - - - Instalaciones nuevas

