

COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE
“75º Aniversario de la firma del Convenio de 1946”

Salto Grande, 11 de mayo de 2022

RESOLUCION CTM N° 078/22

(Acta N° 1131 - as. 9.8)

VISTO: la Resolución CTM N° 237/18 de fecha 20.12.18, que aprueba el Procedimiento de Adquisiciones para aplicar exclusivamente a las compras que se realizarán en el marco de la erogación del Préstamo del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), lo establecido en la Resolución MCTM N° 011/19 de fecha 28.06.19, que aprueba el Reglamento Operativo del Programa (ROP) en el Proyecto de Renovación de Salto Grande, y la Resolución N° 226/21 de fecha 16.12.21, que aprueba el Plan de Adquisiciones del Proyecto de Renovación de Salto Grande para el Año 2022; y

CONSIDERANDO: que, la Gerencia de Proyecto RSG ha elaborado la Solicitud de Recursos N° 160736 para la ejecución de las obras para el suministro de un banco de transformadores de 300MVA/500KV para SSEE SGA, dando origen al EE 2022-SCYC-0111;

que, atento a la prevalorización total estimada de U\$S 3.600.000, conforme la normativa vigente, corresponde realizar un proceso de licitación que se regirá por el Documento de Licitación que se eleva para aprobación, el Procedimiento de Adquisiciones BID, el ROP y, en todo aquello que las anteriores normas no lo modifiquen, el Manual de Normas y Procedimientos 003 - Compras y Contrataciones, respetando el orden antedicho;

que, a esos efectos el Comité de Contrataciones ha elaborado el Documento de Licitación Pública del Contrato SG-734 “Suministro de un Banco de Transformadores de 300 MVA/500kV para SSEE SGA”;

que, el mismo cuenta con la No Objeción del Banco Interamericano de Desarrollo mediante Nota CSC/CAR-1319/2022 de fecha 09.05.22, obrante en actuación 4;

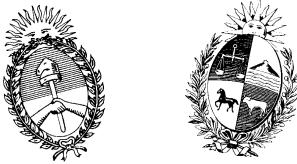
que, la Asesoría Letrada ha prestado conformidad, en la actuación 5;

que, la Gerencia General en la actuación 9, eleva para su aprobación el Documento de la Licitación Pública del Contrato SG-734, solicita autorización para disponer su llamado y designar como Inspectores del Contrato al Ingeniero Alejandro Salfia (Leg. N° 9987), Jefe de Sector Subestaciones, y al Ingeniero Rudy Martínez (Leg. N° 9964), Jefe de Unidad Mantenimiento del Sector Subestaciones, ambos del Área Subestaciones de la Gerencia de Transmisión;

la previsión presupuestal efectuada bajo el Recurso 08-2232-BID, del Presupuesto Ejercicio 2022;

lo establecido en el artículo 3. del Manual de Normas y Procedimientos 003 - Compras y Contrataciones;

lo dispuesto en el numeral II del Anexo I de la Resolución CTM N° 237/18 de fecha 20.12.18; y



COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

RESOLUCION CTM N° 078/22

(Acta N° 1131 - as. 9.8)

lo deliberado en Sala;

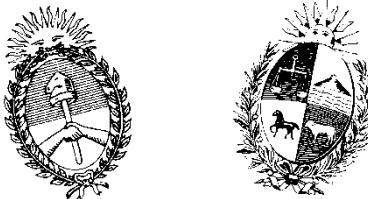
LA COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE

R E S U E L V E :

1. APROBAR el Documento de Licitación Pública del Contrato SG-734 “Suministro de un banco de transformadores de 300mva/500kV para SSEE SGA” que como Anexo I se adjunta y forma parte de la presente.
2. DISPONER el llamado a Licitación Pública aprobada en el numeral precedente, que cuenta con no objeción del Banco Interamericano de Desarrollo.
3. DESIGNAR como Inspectores del Contrato al Ingeniero Alejandro Salafia (Leg. N° 9987), jefe de Sector Subestaciones, y al Ingeniero Rudy Martínez (Leg. N° 9964), Jefe de Unidad Mantenimiento del Sector Subestaciones, ambos del Área Subestaciones de la Gerencia de Transmisión.
4. AUTORIZAR a la Gerencia General para que determine la fecha de apertura del llamado, y las acciones necesarias para el conocimiento público de la Licitación, así como su publicación en los portales internacionales de la United Nations Development Business, del Banco Interamericano de Desarrollo y en el de Salto Grande, hasta una erogación equivalente a U\$S 5.000.- (dólares estadounidenses cinco mil).
5. ENCOMENDAR a la Gerencia General realizar lo necesario para el cumplimiento de lo establecido en los numerales precedentes.
6. COMUNICAR la presente Resolución a las Delegaciones Argentina y del Uruguay, a la Gerencia General, a la Asesoría Letrada, a las Auditorías Generales y al Polo Educativo, Científico, Tecnológico y Productivo de Salto Grande.
7. PASE, a sus efectos, a la Secretaría General.

Carlos Albisu
Secretario

Luis Benedetto
Presidente

**COMISION TECNICA MIXTA DE SALTO GRANDE****DOCUMENTO DE LICITACION****SOLICITUD DE OFERTA DE BIENES MEDIANTE
LICITACIÓN PÚBLICA INTERNACIONAL**

“SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”

Licitación Pública N° SG 734

MCHBSG-94-LPN-B-RGL1124-CI-PROY0232-BI-401

**Contratante: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande
República Argentina – República Oriental del Uruguay**



Prefacio

Este documento de licitación para la adquisición de bienes ha sido preparado por el Banco Interamericano de Desarrollo para ser utilizado para la adquisición de bienes a través de la Solicitud de Ofertas (SDO)¹ mediante licitación pública internacional (LPI) en proyectos que son financiados total o parcialmente por el Banco Interamericano de Desarrollo. Este documento es consistente con las Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15 aprobadas por el Directorio Ejecutivo del Banco el 2 de julio de 2019 con fecha de entrada en vigencia 1 de enero de 2020. Incluye nuevas disposiciones sobre Plazos Suspensivo, Notificación de Intención de Adjudicación, Quejas, y Explicaciones a los Licitantes. Las contrataciones en operaciones aprobadas bajo las Políticas de Adquisiciones anteriores (y cuando el Prestatario no haya suscrito las nuevas Políticas) deberán utilizar la versión anterior de este DEL disponible en el sitio web del Banco.

Este documento de licitación para la Adquisición de Bienes ha sido preparado para ser utilizado cuando no se ha llevado a cabo un proceso de precalificación antes de una licitación pública internacional e incluye la posibilidad de utilizar Mejor Oferta Final en la evaluación de ofertas o Negociaciones (en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la adjudicación final. El documento también se podría utilizar para adquirir bienes de segunda mano en el caso que esto constituya una forma económica y eficiente de lograr los objetivos del desarrollo del proyecto. Se incluyen formularios de Notificación de Intención de Adjudicar y sobre la Propiedad Efectiva del Oferente seleccionado.

Sugerimos que quienes deseen someter comentarios o consultas sobre este documento de licitación u obtener información adicional sobre adquisiciones en proyectos financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo se dirijan a:

Oficina de Servicios de Gestión Financiera y Adquisiciones para Operaciones (VPC/FMP):

Banco Interamericano de Desarrollo
1300 New York Avenue, NW
Washington, D.C. 20577 U.S.A.
procurement@iadb.org

¹ El Banco dispone de dos tipos de documentos de licitación pública internacional (LPI): Solicitud de Ofertas (SDO) que debe utilizarse cuando el Prestatario puede especificar en detalle la totalidad de los requisitos, lo que permite que las firmas presenten ofertas que cumplan los requisitos establecidos en el documento de licitación y donde los criterios de evaluación normalmente se expresan en términos monetarios; y la Solicitud de Propuestas (SDP) que debe utilizarse cuando el Prestatario no puede especificar claramente sus requisitos (en general, se utiliza para adquisiciones complejas e innovadoras), lo que permite que las firmas presenten propuestas que varíen en el grado de cumplimiento de los requisitos establecidos en el documento de licitación; en tal caso, los criterios de evaluación normalmente incluyen criterios de calificación por puntaje.

INTRODUCCIÓN

La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande es un Organismo Binacional creado por la República Argentina y la República Oriental del Uruguay, y como tal, no integra la administración pública de ninguno de los dos Estados.

La República Argentina y la República Oriental del Uruguay han obtenido los préstamos 4694/OC-RG Y 4695/OC-RG, respectivamente, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), y han designado a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande como organismo ejecutor para llevar adelante el proyecto “Modernización del Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande (RG-L1124)”.

Este proceso de adquisición se efectúa de acuerdo a las políticas y procedimientos establecidos en el documento titulado Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo (GN-2349-15).

En esta oportunidad, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, como contratante, lleva adelante el llamado a Licitación Pública SG-734 para el suministro a obra de un transformador trifásico 300/300/65 MVA de 500/138/13.8 kV - 50Hz para la Subestación Salto Grande Argentina, accesorios y servicios conexos.

A efectos de interpretar el presente Pliego, se previene que priman las Condiciones Especiales del Contrato (CEC) sobre las Condiciones Generales del Contrato (CGC).

Índice

PRIMERA PARTE. Procedimientos de Licitación	1
Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)	1
Sección II. Datos de la Licitación (DDL).....	40
Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación.....	66
Sección IV. Países Elegibles.....	72
Sección V. Formularios de la Oferta.....	75
SEGUNDA PARTE. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos.....	99
Sección VI. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos.....	100
II.VI.1. Objeto.....	102
II.VI.2. Valores nominales	104
II.VI.3. Abreviaturas	106
II.VI.4. Normas y documentación técnica	108
II.VI.5. Condiciones de servicio.....	125
II.VI.6. Condiciones de diseño	126
II.VI.7. Disposiciones constructivas	130
II.VI.8. Sensores, monitores y dispositivos de protección	173
II.VI.9. Sistema de monitoreo en línea.....	194
II.VI.10. Tropicalización	209
II.VI.11. Tratamiento de superficies	211
II.VI.12. Documentación técnica y antecedentes a entregar con la oferta.....	214
II.VI.13. Documentación técnica a entregar durante el contrato.....	214
II.VI.14. Revisión del diseño	222
II.VI.15. Ensayos de recepción en fábrica (FAT).....	238
II.VI.16. Valor presente de las pérdidas y multas.....	262
II.VI.17. Repuestos	264
II.VI.18. Embarque y embalaje	267
II.VI.19. Transporte y descarga	269
II.VI.20. Almacenamiento.....	274
II.VI.21. Supervisión de recepción, montaje y puesta en servicio de los equipos en sitio	275
II.VI.22. Ensayos de recepción en campo (SAT).....	277
II.VI.23. Energización de los equipos.....	284
II.VI.24. Curso nivel uno de operación y mantenimiento de los transformadores	286

II.VI.25. Curso nivel dos de operación y mantenimiento de los Transformadores (OPCIONAL)	288
II.VI.26. Planilla de datos técnicos garantizados (PDTG)	292
II.VI.27. Descargadores de sobretensión	318
TERCERA PARTE. Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato	351
Sección VII. Condiciones Generales del Contrato	352
Sección VIII. Condiciones Especiales de Contrato	371
Sección IX. Formularios de Contrato	395

PRIMERA PARTE. Procedimientos de Licitación

Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)

Índice

A. Disposiciones Generales	3
1. Alcance de la Licitación.....	3
2. Fuente de Financiamiento	3
3. Prácticas Prohibidas	4
4. Oferentes Elegibles.....	10
5. Elegibilidad de los Bienes y Servicios.....	12
B. Contenido del Documento de Solicitud de Ofertas	13
6. Secciones del Documento de Licitación.....	13
7. Aclaraciones al Documento de Licitación	14
8. Enmienda al Documento de Licitación	14
C. Preparación de las Ofertas	15
9. Costo de la Oferta	15
10. Idioma de la Oferta.....	15
11. Documentos que Componen la Oferta.....	15
12. Carta de Oferta y Listas de Precios	16
13. Ofertas Alternativas	16
14. Precios de la Oferta y Descuentos	17
15. Monedas de la Oferta y de los Pagos.....	19
16. Documentos que Establecen la Elegibilidad y Conformidad de los Bienes y Servicios Conexos.....	19
17. Documentos que establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Oferente	20
18. Período de Validez de las Ofertas	20
19. Garantía de Mantenimiento de la Oferta.....	21
20. Formato y Firma de la Oferta	23
D. Presentación y Apertura de las Ofertas.....	24
21. Cierre e Identificación de las Ofertas	24
22. Plazo para la Presentación de las Ofertas	25
23. Ofertas Tardías	25
24. Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas	25
25. Apertura de las Ofertas.....	26

<i>E. Evaluación y Comparación de las Ofertas</i>	28
26. Confidencialidad.....	28
27. Aclaraciones sobre las Ofertas	28
28. Desviaciones, Reservas y Omisiones	29
29. Determinación del Cumplimiento de las Ofertas.....	29
30. Falta de Conformidad, Errores y Omisiones	30
31. Corrección de Errores Aritméticos.....	30
32. Conversión a una Sola Moneda.....	31
33. Margen de Preferencia	31
34. Evaluación de las Ofertas.....	31
35. Comparación de las Ofertas	33
36. Ofertas Anormalmente Bajas.....	33
37. Mejor Oferta Final o Negociaciones	33
38. Calificación del Oferente.....	34
39. Derecho del Comprador a Aceptar Cualquier Oferta y Rechazar Alguna o Todas las Ofertas	34
40. Plazo Suspensivo.....	35
41. Notificación de la Intención de Adjudicar.....	35
<i>F. Adjudicación del Contrato</i>	35
44. Notificación de la Adjudicación.....	36
45. Explicaciones del Comprador.....	37
46. Firma del Contrato.....	38
47. Garantía de Cumplimiento	39
48. Quejas Relacionadas con Adquisiciones.....	39

Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)

A. Disposiciones Generales

1. Alcance de la Licitación

- 1.1 El Comprador indicado en los Datos de la Licitación (DDL) emite este documento de licitación para la adquisición (o para el arrendamiento de bienes con opción de compra si así se especifica **en los DDL**) de los Bienes y Servicios Conexos especificados en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”. El nombre y número de identificación de esta Solicitud de Ofertas mediante Licitación Pública Internacional están especificados **en los DDL**. El nombre, identificación y número de lotes están indicados **en los DDL**.
- 1.2 Para todos los efectos de este documento de licitación:
 - (a) por el término “por escrito” se entiende comunicado de manera escrita (por ejemplo, por correo postal, correo electrónico, e incluso, si así se especifica en la IAO 1.3, distribuido o recibido a través del sistema electrónico de adquisiciones utilizado por el Comprador), con prueba de recibo;
 - (b) salvo en los casos en que el contexto requiera otra cosa, las palabras en singular también incluyen el plural y las palabras en plural también incluyen el singular; y
 - (c) la palabra “día” significa día calendario.
- 1.3 Si se especifica **en los DDL**, el Comprador tiene la intención de usar el sistema electrónico de adquisiciones, indicado **en los DDL** y que será utilizado para gestionar los aspectos de la licitación indicados **en los DDL**¹.
- 1.4 Si se especifica **en los DDL**, este documento se podrá utilizar para adquirir bienes de segunda mano pero no se podrá combinar con la adquisición de bienes nuevos.

2. Fuente de Financiamiento

- 2.1 El Prestatario indicado **en los DDL** ha solicitado o recibido financiamiento (en adelante denominados “fondos”) del Banco Interamericano de Desarrollo (en adelante denominado “el BID” o “el Banco”) para sufragar en parte el costo del proyecto especificado **en los DDL**. El Prestatario destinará una porción de dichos recursos para efectuar pagos elegibles en virtud del contrato

¹ En tales casos el Banco debe encontrarse satisfecho con la funcionalidad de dicho sistema, según lo dispuesto en el párrafo 3.21 de las Políticas de Adquisiciones GN-2349-15

o los contratos para el cual o los cuales se emite el presente documento de licitación.

- 2.2 El Banco efectuará pagos solamente a pedido del Prestatario y una vez que el Banco los haya aprobado de conformidad con las estipulaciones establecidas en el acuerdo financiero entre el Prestatario y el Banco (en adelante denominado “el Contrato de Préstamo”). Dichos pagos se ajustarán en todos sus aspectos a las condiciones de dicho Contrato de Préstamo. Nadie más que el Prestatario podrá tener derecho alguno en virtud del Contrato de Préstamo ni tendrá ningún derecho a los fondos del financiamiento.
- 3. Prácticas Prohibidas**
- 3.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco² todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación.
- (a) A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes
- (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de

² En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción, y el acuerdo que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;

(ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;

(iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;

(iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte; y

(v) Una *práctica obstructiva* consiste en:

i. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID;

ii. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o

iii. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en el IAO 3.1 (f) de abajo, o sus derechos de acceso a la información;

(vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un propósito indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.

(b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

- i. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
- ii. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida;
- iii. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
- iv. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta;
- v. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID;

- vi. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones "arriba referidas" son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad).
 - vii. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida.
 - viii. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la IAO 3.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes,

ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término “sanción” incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.

- (f) El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco,

discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario.

(g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones relativas a las Prácticas Prohibidas, y a las sanciones correspondientes, se aplicarán íntegramente a los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles temporal o permanentemente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible por el Banco, este no financiará los gastos conexos y tomará las medidas que considere convenientes.

3.2 Los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, al presentar sus ofertas, propuestas o solicitudes, declaran y garantizan:

- (a) que han leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones;
- (b) que no han incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no han tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;

- (d) que ni ellos ni sus agentes, subcontratistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por el Banco;
- (e) que han declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías podrá dar lugar a la imposición por el Banco de una o más de las medidas descritas en la IAO 3.1 (b).

- 4. Oferentes Elegibles**
- 4.1 Un Oferente, y todas las partes que constituyen el Oferente, deberán ser originarios de países miembros del Banco. Los Oferentes de otros países no serán elegibles para participar en contratos financiados en todo o en parte con fondos del Banco. En la Sección V, “Países Elegibles” de este documento se indican los países miembros del Banco al igual que los criterios para determinar la nacionalidad de los Oferentes y el país de origen de los bienes y servicios. Los Oferentes cuya nacionalidad sea la de un país miembro del Banco, al igual que los bienes suministrados en virtud del contrato, no serán elegibles:
 - (a) si las leyes o la reglamentación oficial del país del Prestatario prohíben las relaciones comerciales con aquel país, a condición de que se demuestre satisfactoriamente al Banco que esa exclusión no impedirá una competencia efectiva respecto al suministro de los bienes de que se trate; o
 - (b) en cumplimiento de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas adoptada en virtud del Capítulo VII de la Carta de esa Organización, el país del Prestatario prohíbe la importación de bienes de ese país en cuestión o pagos de cualquier naturaleza a ese país, a una persona o una entidad.
 - 4.2 Un Oferente, incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes no deberá tener conflicto de interés a menos que haya sido resuelto a satisfacción del Banco. Los Oferentes que sean considerados que tienen conflictos de interés serán descalificados. Se considerará que los Oferentes tienen conflicto de interés con una o más partes en este proceso de Licitación, si ellos:

- (a) tienen control³ de manera directa o indirecta en otro Oferente, es controlado de manera directa o indirecta por otro Oferente o es controlado junto a otro Oferente por una persona natural o jurídica en común; o
- (b) reciben o ha recibido algún subsidio directo o indirecto de otro Oferente; o
- (c) comparten el mismo representante legal con otro Oferente para fines de esta Licitación; o
- (d) poseen una relación con otro Oferente, directamente o a través de terceros en común, que le permite influir en la Oferta de otro Oferente o en las decisiones del Comprador en relación con esta licitación; o
- (e) cualquiera de sus afiliados ha participado como consultora en la preparación de los estudios preliminares, del diseño conceptual o de las especificaciones técnicas de los Bienes y servicios conexos que constituyen el objeto de la Oferta; o
- (f) cualquiera de sus afiliados ha sido contratado (o se propone para ser contratada) por el Comprador o por el Prestatario como Gerente de Proyecto para la ejecución del Contrato; o
- (g) proveerán bienes, obras y servicios distintos de los de consultoría resultantes de los servicios de consultoría, o directamente relacionados con ellos, para la preparación o ejecución del proyecto especificado en la IAO 2.1 de los DDL que él haya provisto o que hayan sido provistos por cualquier filial que controle de manera directa o indirecta a esa firma, sea controlada de manera directa o indirecta por esa firma o sea controlada junto a esa firma por una entidad en común; o
- (h) tiene una estrecha⁴ relación familiar, financiera o de empleo previo o subsiguiente con algún profesional del personal del Prestatario (o del organismo de ejecución del proyecto, o de un beneficiario de parte del préstamo) que: (i) esté directa o indirectamente relacionado con la preparación del

³ Por control se entenderá el poder de dirigir, directa o indirectamente, la dirección y las políticas de una firma, ya sea a través de la propiedad de acciones con derecho a voto, por contrato o de cualquier otra manera. El control puede incluir la propiedad mayoritaria de acciones con derecho a voto, otros mecanismos de control (tales como "acciones de oro", derechos de voto o acuerdos de accionistas que requieran mayorías especiales) o, en el caso de financiación por un fondo de inversiones, el control ejercido por un socio general o administrador de fondos. El control se determinara en el contexto de cada caso particular.

⁴ Por relación estrecha se deberá entender que abarca hasta el cuarto grado de consanguinidad o por adopción, o hasta el segundo grado de unión por matrimonio o unión de pareja de hecho (afinidad).

documento de licitación o las especificaciones del Contrato, o el proceso de evaluación de la Oferta de ese Contrato; o (ii) pudiera estar relacionado con la ejecución o supervisión de ese Contrato a menos que el conflicto derivado de tal relación haya sido resuelto de manera aceptable para el Banco durante el proceso de licitación y la ejecución del Contrato.

- 4.3 No es elegible un Oferente si él mismo o sus subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del Contrato (incluidos, en todos los casos, los respectivos directores, personal clave, accionistas principales, personal propuesto y agentes) son objeto de una suspensión temporal o una inhabilitación impuesta por el BID, o de una inhabilitación impuesta por el BID conforme a un acuerdo para el reconocimiento de decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo. La lista de tales firmas e individuos inelegibles se indica **en los DDL**.
 - 4.4 Una firma que sea Oferente (ya sea individualmente o como integrante de una Asociación en Participación, Consorcio o Asociación (“APCA”)) no podrá participar como Oferente o como integrante de una APCA en más de una Oferta, salvo en el caso de Ofertas alternativas permitidas. Tal participación redundará en la descalificación de todas las Ofertas en las que haya estado involucrada la firma en cuestión. Una firma que no es un Oferente ni un miembro de una APCA puede participar como subcontratista en más de una Oferta. Salvo que se especifique **en los DDL**, no existe límite en el número de miembros de una APCA.
 - 4.5 Las empresas estatales del país Prestatario serán elegibles solamente si pueden demostrar que (i) tienen autonomía legal y financiera; (ii) operan conforme a las leyes comerciales; y (iii) no dependen de ninguna agencia del Comprador.
 - 4.6 Un Oferente no debe estar suspendido por el Comprador para presentar ofertas o propuestas como resultado del incumplimiento con una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o la Propuesta.
 - 4.7 Los Oferentes deberán proporcionar al Comprador evidencia satisfactoria de que continúan siendo elegibles, cuando el Comprador razonablemente la solicite.
- 5. Elegibilidad de los Bienes y Servicios**
- 5.1 Todos los Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco

de acuerdo con la Sección IV, “Países Elegibles”, con la excepción de los casos indicados en la IAO 4.1 (a) y (b).

- 5.2 Para propósitos de esta instrucción, el término “bienes” incluye mercaderías, materias primas, maquinaria, equipos y plantas industriales; y “servicios conexos” incluye servicios tales como transporte, seguros, instalaciones, puesta en servicio, capacitación y mantenimiento inicial.
- 5.3 Por el término “origen” se entiende el país donde los bienes han sido extraídos, cosechados, cultivados, producidos, fabricados o procesados, o, tras su procesamiento, manufactura o ensamblaje, dan como resultado otro artículo reconocido en el ámbito comercial que difiere sustancialmente de las características básicas de sus componentes.
- 5.4 Los criterios para determinar el origen de los bienes y los servicios conexos se encuentran indicados en la Sección IV, “Países Elegibles.”

B. Contenido del Documento de Solicitud de Ofertas

6. Secciones del Documento de Licitación

- 6.1 El documento de licitación consta de las partes primera, segunda y tercera, que comprenden las secciones indicadas a continuación, y debe leerse junto con cualquier enmienda que se formule de conformidad con la IAO 8.

PRIMERA PARTE - Procedimientos de Licitación

- Sección I. Instrucciones a los Oferentes (IAO)
- Sección II. Datos de la Licitación (DDL)
- Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación
- Sección IV. Países Elegibles
- Sección V. Formularios de la Oferta

SEGUNDA PARTE - Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

- Sección VI. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

TERCERA PARTE - Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato

- Sección VII. Condiciones Generales del Contrato (CGC)

- Sección VIII. Condiciones Especiales del Contrato (CEC)
 - Sección IX. Formularios del Contrato
- 6.2 El Anuncio Específico de Adquisiciones publicado por el Comprador para esta Solicitud de Ofertas (SDO) no forma parte del presente documento de licitación.
- 6.3 Salvo que los documentos sean obtenidos directamente del Comprador, este no es responsable del grado de integridad del Documento de Licitación, las respuestas a los pedidos de aclaración, las actas de la reunión previa a la licitación (si la hubiera) o las enmiendas al Documento de Licitación, con arreglo a lo dispuesto en la IAO 8. En caso de contradicción, prevalecerán los documentos obtenidos directamente del Comprador.
- 6.4 Los Oferentes deberán estudiar todas las instrucciones, formularios, condiciones y especificaciones contenidas en el Documento de Licitación. El incumplimiento por parte del Oferente del suministro de toda la información o documentación que se exige en el documento de licitación podría traer como consecuencia el rechazo de su Oferta.
- 7. Aclaraciones al Documento de Licitación**
- 7.1 Todo Oferente potencial que requiera alguna aclaración sobre el documento de licitación deberá comunicarse con el Comprador por escrito a la dirección del Comprador que se suministra **en los DDL**. El Comprador responderá por escrito a todas las solicitudes de aclaración, siempre que dichas solicitudes sean recibidas al menos veintiún (21) días antes de la fecha límite para la presentación de ofertas. El Comprador enviará copia de las respuestas, incluyendo una descripción de las consultas realizadas, sin identificar su fuente, a todos los que hubiesen adquirido el documento de licitación según lo dispuesto en la IAO 6.3 directamente del Comprador. Si así se especifica **en los DDL**, el Comprador también publicará sin demora su respuesta en la página web mencionada **en los DDL**. En caso de que la aclaración llevara aparejados cambios en los elementos esenciales del documento de licitación, el Comprador lo modificará siguiendo el procedimiento que se describe en las IAO 8 y 24.2.
- 8. Enmienda al Documento de Licitación**
- 8.1 El Comprador podrá, en cualquier momento antes de que venza el plazo de presentación de Ofertas, modificar el documento de licitación mediante la publicación de enmiendas.
- 8.2 Todas las enmiendas publicadas formarán parte del documento de licitación y se comunicarán por escrito a todos los interesados que hayan obtenido el Documento de Licitación del Comprador de

acuerdo con lo dispuesto en la IAO 6.3. Asimismo, el Comprador publicará sin demora la enmienda en su página web, con arreglo a la IAO 7.1.

- 8.3 A fin de dar a los posibles Oferentes un plazo razonable para que puedan tomar en cuenta la enmienda para la preparación de sus Ofertas, el Comprador podrá, a su discreción, prorrogar el plazo de presentación de Ofertas con arreglo a la IAO 22.2.

C. Preparación de las Ofertas

9. Costo de la Oferta

- 9.1 El Oferente asumirá todos los costos asociados a la preparación y la presentación de su Oferta, y el Comprador no tendrá responsabilidad ni obligación alguna respecto de tales costos, independientemente del desarrollo o el resultado del proceso licitatorio.

10. Idioma de la Oferta

- 10.1 La Oferta, toda la correspondencia y los documentos relativos a ella que intercambien el Oferente y el Comprador deberán redactarse en el idioma que se indica **en los DDL**. Los documentos de respaldo y el material impreso que formen parte de la Oferta podrán estar escritos en otro idioma, siempre que vayan acompañados de una traducción fidedigna de las secciones pertinentes al idioma que se especifica **en los DDL**, en cuyo caso la traducción prevalecerá en lo que respecta a la interpretación de la Oferta

11. Documentos que Componen la Oferta

- 11.1 La Oferta deberá contener los siguientes documentos:
- (a) **Carta de Oferta**, preparada con arreglo a la IAO 12;
 - (b) **Lista de Precios**: completas de acuerdo con IAO 12 e IAO 14;
 - (c) **Garantía de Mantenimiento de la Oferta o Declaración de Mantenimiento de la Oferta**, conforme a lo dispuesto en la IAO 19.1;
 - (d) **Oferta Alternativa**: si es permitida de conformidad con la IAO 13;
 - (e) **Autorización** escrita que autorice al firmante de la Oferta a comprometer al Oferente, de conformidad con la IAO 20.3;
 - (f) **Elegibilidad de los Bienes y Servicios Conexos**: prueba documental, de conformidad con la IAO 16, que certifique que los Bienes y Servicios Conexos que proporcionará el Oferente son de origen elegible;

- (g) **Elegibilidad del Oferente:** prueba documental de conformidad con la IAO 17.2, que establezca que el Oferente es elegible para presentar una oferta;
- (h) **Cumplimiento de las disposiciones:** prueba documental de conformidad con las IAO 16 y 30, que establezca que los Bienes y Servicios Conexos se ajustan sustancialmente al documento de licitación;
- (i) **Calificaciones:** prueba documental, de conformidad con la IAO 17, que establezca que el Oferente está calificado para ejecutar el Contrato en caso que su oferta sea aceptada; y
- (j) cualquier otro documento requerido **en los DDL.**
- 11.2 Además de los requisitos previstos en la IAO 11.1, la Oferta presentada por una APCA incluirán una copia del Acuerdo de APCA suscrito por todos sus miembros. Como alternativa, todos los miembros firmarán y presentarán, junto con la Oferta, una carta de intención donde conste que suscribirán un Acuerdo de APCA si la Oferta es aceptada y una copia del acuerdo propuesto.
- 11.3 El Oferente proporcionará, en la Carta de Oferta información sobre las comisiones y las gratificaciones, si las hubiera, pagadas o pagaderas a los agentes o a cualquier otra parte relacionada con esta Oferta.
- 12. Carta de Oferta y Listas de Precios**
- 12.1 El Oferente presentará la Carta de Oferta utilizando el formulario suministrado en la Sección V, “Formularios de la Oferta”. Los formularios se deben completar sin alterar el texto, y no se admitirá que sean alterados por otros, salvo lo dispuesto en la IAO 20.3. Todos los espacios en blanco se completarán con la información requerida.
- 13. Ofertas Alternativas**
- 13.1 Salvo que **en los DDL** se especifique otra cosa, no se aceptarán Ofertas alternativas.

14. Precios de la Oferta y Descuentos

- 14.1 Los precios y descuentos cotizados por el Oferente en la Carta de la Oferta y en la Lista de Precios deberán ajustarse a los requerimientos que se indican a continuación.
- 14.2 Todos los lotes y artículos deberán enumerarse y cotizarse por separado en las Listas de Precios.
- 14.3 El precio cotizado en la Carta de la Oferta de acuerdo con la IAO 12.1 deberá ser el precio total de la Oferta, excluyendo cualquier descuento que se ofrezca.
- 14.4 El Oferente cotizará cualquier descuento e indicará su método de aplicación en la Carta de la Oferta, de acuerdo con la IAO 12.1.
- 14.5 Los precios cotizados por el Oferente serán fijos durante la ejecución del Contrato y no estarán sujetos a ninguna variación por ningún motivo, salvo indicación contraria **en los DDL**. Una oferta presentada con precios ajustables no responde a lo solicitado y, en consecuencia, será rechazada de conformidad con la IAO 29. Sin embargo, si, de acuerdo con lo indicado **en los DDL**, los precios cotizados por el Oferente pueden estar sujetos a ajustes durante la ejecución del Contrato, las ofertas que coticen precios fijos no serán rechazadas, y el ajuste de los precios se tratará como si fuera cero.
- 14.6 Si así se indica en la IAO 1.1, la Solicitud de Ofertas se hará por Ofertas para lotes individuales (contratos) o para combinación de lotes (grupo de contratos). A menos que se indique lo contrario **en los DDL**, los precios cotizados deberán corresponder al 100 % de los artículos indicados en cada lote y al 100 % de las cantidades indicadas para cada artículo de un lote. Los Oferentes que deseen ofrecer descuentos por la adjudicación de más de un Contrato deberán indicar en su Oferta los descuentos aplicables para cada grupo de contratos o, alternativamente, para Contratos individuales en el grupo. Los descuentos deberán presentarse de conformidad con la IAO 14.4, siempre y cuando las ofertas por todos los lotes sean presentadas y abiertas al mismo tiempo.
- 14.7 Las expresiones “EXW”, “CIP” y otros términos afines se regirán por las normas prescritas en la edición vigente de Incoterms, publicada por la Cámara de Comercio Internacional, según lo especificado **en los DDL**.
- 14.8 Los precios deberán cotizarse como se indica en cada lista de precios incluida en la Sección V, “Formularios de la Oferta”. El desglose de los componentes de los precios se requiere con el único propósito de facilitar al Comprador la comparación de las Ofertas. Esto no limitará de ninguna manera el derecho del Comprador de contratar en cualquiera de los términos ofrecidos.

Al cotizar los precios, el Oferente podrá incluir costos de transporte cotizados por empresas transportadoras registradas en cualquier país elegible, de conformidad con la Sección IV, “Países Elegibles”. Asimismo, el Oferente podrá adquirir servicios de seguros de cualquier país elegible de conformidad con la Sección IV, “Países Elegibles”. Los precios deberán registrarse de la siguiente manera:

- (a) Para Bienes fabricados en el País del Comprador:
 - (i) el precio de los Bienes cotizados EXW (taller, fábrica, bodega, sala de exhibición o en existencia, según corresponda), incluyendo todos los derechos de aduana y los impuestos a la venta o de otro tipo ya pagados o por pagar sobre los componentes y materia prima utilizada en la fabricación o ensamblaje de los Bienes;
 - (ii) todo impuesto a las ventas u otro tipo de impuesto que obligue el País del Comprador a pagar sobre los Bienes en caso de ser adjudicado el Contrato al Oferente;
 - (iii) el precio de transporte interno, seguros y otros servicios necesarios para hacer llegar los Bienes al destino final (lugar del Proyecto) especificado **en los DDL**.
- (b) Para Bienes fabricados fuera del País del Comprador y que serán importados:
 - (i) el precio de los Bienes, cotizados CIP lugar de destino convenido, en el País del Comprador, según se indica **en los DDL**;
 - (ii) el precio de transporte interno, seguros y otros servicios locales necesarios para hacer llegar los Bienes del lugar de destino convenido a su destino final (lugar del Proyecto) indicado **en los DDL**.
- (c) Para Bienes fabricados fuera del País del Comprador, e importados previamente:
 - (i) el precio de los Bienes, incluyendo el valor original de importación más cualquier margen (o descuento), más cualquier otro costo relacionado, derechos de aduana y otros impuestos de importación pagados o por pagar sobre los Bienes previamente importados;
 - (ii) los derechos de aduana y otros impuestos de importación pagados (deberán ser respaldados con

prueba documental) o pagaderos sobre los Bienes previamente importados;

- (iii) el precio de los Bienes obtenido de la diferencia entre (i) y (ii);
- (iv) cualquier impuesto sobre la venta u otro impuesto pagadero en el País del Comprador sobre los Bienes si el Contrato es adjudicado al Oferente;
- (v) el precio de transporte interno, seguro y otros servicios locales necesarios para hacer llegar los Bienes del lugar de destino convenido al lugar de destino final (lugar del Proyecto) indicado **en los DDL**.

15. Monedas de la Oferta y de los Pagos

- 15.1 La moneda o las monedas de la Oferta serán las mismas que las de los pagos y estarán especificadas **en los DDL**.

- 15.2 El Oferente podrá expresar el Precio de su Oferta en cualquier moneda. Si el Oferente desea recibir el pago en una combinación de montos en diferentes monedas, podrá cotizar su precio en las monedas que correspondan. Sin embargo, no podrá incluir más de tres monedas extranjeras además de la del País del Comprador.

16. Documentos que Establecen la Elegibilidad y Conformidad de los Bienes y Servicios Conexos

- 16.1 Para establecer la elegibilidad de los Bienes y Servicios Conexos de conformidad con la IAO 5, los Oferentes deberán completar las declaraciones del país de origen en los Formularios de Lista de Precios, incluidos en la Sección V, “Formularios de la Oferta”.

- 16.2 Con el fin de establecer la conformidad de los Bienes y Servicios Conexos con el documento de licitación, los Oferentes deberán proporcionar, como parte de su Oferta, prueba documental que acredite que los Bienes cumplen con las especificaciones técnicas y los estándares especificados en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”.

- 16.3 La prueba documental podrá consistir en material bibliográfico, planos o datos, y deberá incluir una descripción detallada de las características esenciales técnicas y de funcionamiento de cada artículo que demuestre conformidad sustancial de los Bienes y Servicios Conexos con las especificaciones técnicas, y, de ser procedente, una declaración de desviaciones y excepciones a las disposiciones de la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”.

- 16.4 Los Oferentes también deberán proporcionar una lista detallada que incluya disponibilidad y precios actuales de repuestos,

herramientas especiales, etc., necesarios para el funcionamiento adecuado y continuo de los Bienes durante el período indicado **en los DDL**, a partir del momento en que el Comprador comience a utilizar dichos Bienes.

- 16.5 Las normas de fabricación, procesamiento, material y equipos, así como las referencias a marcas o a números de catálogos que haya incluido el Comprador en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos, son de carácter meramente descriptivo, y no restrictivo. Los Oferentes podrán ofrecer otras normas de calidad, marcas y/o números de catálogo, siempre y cuando demuestren, a satisfacción del Comprador, que las sustituciones son sustancialmente equivalentes a las normas de aceptación internacional y que cumplen con, o son superiores a, las especificadas en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”.
- 17. Documentos que establecen la Elegibilidad y las Calificaciones del Oferente**
- 17.1 Para establecer su elegibilidad de conformidad con la IAO 4, los Oferentes deberán completar la Carta de la Oferta, incluida en la Sección V, “Formularios de la Oferta”.
- 17.2 La prueba documental de las calificaciones del Oferente para ejecutar el Contrato, si su Oferta es aceptada, deberá establecer, a completa satisfacción del Comprador, que:
- (a) si se requiere **en los DDL**, el Oferente que no fabrica ni produce los Bienes que propone proveer deberá presentar una autorización del fabricante utilizando el formulario incluido en la Sección V, “Formularios de la Oferta”, para demostrar que ha sido debidamente autorizado por el fabricante o productor de los Bienes para suministrarlos en el País del Comprador;
 - (b) si se requiere **en los DDL**, en el caso de un Oferente que no esté establecido comercialmente en el País del Comprador, el Oferente está o estará (si se le adjudica el Contrato) representado por un agente en el País del Comprador equipado y con capacidad para cumplir con las obligaciones de mantenimiento, reparaciones y almacenamiento de repuestos del Proveedor estipuladas en las condiciones del Contrato y/o las especificaciones técnicas;
 - (c) el Oferente cumple con cada uno de los criterios de calificación estipulados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 18. Período de Validez de las Ofertas**
- 18.1 Las Ofertas serán válidas durante el Período de Validez establecido **en los DDL**. El Período de Validez de las Ofertas se

inicia en la fecha límite para la presentación de las Ofertas (fijada por el Comprador de acuerdo con la IAO 22.1). Toda Oferta con un plazo menor será rechazada por el Comprador por incumplir los requisitos pertinentes.

- 18.2 En circunstancias excepcionales, antes del vencimiento del Período de Validez de la Oferta, el Comprador puede solicitar a los Oferentes que extiendan dicho período. Tanto la solicitud como las respuestas se formularán por escrito. Si se ha solicitado una Garantía de Mantenimiento de la Oferta de conformidad con la IAO 19, esta también se prorrogará por veintiocho (28) días a partir de la fecha límite del Período de Validez extendido. Los Oferentes podrán rechazar la solicitud sin que la Garantía de Mantenimiento de su Oferta se ejecute. A los Oferentes que acepten la solicitud no se les pedirá ni permitirá que modifiquen su Oferta, excepto según lo dispuesto en la IAO 18.3.
 - 18.3 Si la adjudicación se demora más de cincuenta y seis (56) días a partir del vencimiento del Período de Validez inicial de la Oferta, el precio del Contrato se determinará de la manera siguiente:
 - (a) en el caso de los Contratos de **precio fijo**, el precio contractual será el de la Oferta, ajustado por un factor especificado en **los DDL**;
 - (b) en el caso de los Contratos de precio ajustable, no se efectuarán ajustes;
 - (c) en todos los casos, la evaluación de la Oferta se basará en el precio de la Oferta sin tener en cuenta la corrección aplicable en los casos indicados más arriba.
- 19. Garantía de Mantenimiento de la Oferta**
- 19.1 El Oferente proporcionará en su Oferta una Declaración de Mantenimiento de la Oferta o bien una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, según lo especificado en **los DDL**, en un formulario original y, en el caso de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, por el monto y en la moneda establecidos en **los DDL**.
 - 19.2 Para la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se utilizará el formulario pertinente incluido en la Sección V, “Formularios de la Oferta”.
 - 19.3 Si, según lo especificado en la IAO 19.1, se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, esta debe ser una garantía pagadera a primer requerimiento y tendrá cualquiera de las formas siguientes, a opción del Oferente, y será emitida por una institución de prestigio de un país elegible:

- (a) una garantía incondicional emitida por un banco o una institución financiera no bancaria (como una compañía de seguros, fianzas o avales);
- (b) una carta de crédito irrevocable;
- (c) un cheque de caja o cheque certificado, o
- (d) otra garantía definida **en los DDL**,

si una garantía incondicional es emitida por una institución financiera no bancaria situada fuera del país del Comprador, la institución emisora deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Comprador que permita hacer efectiva la garantía, a menos que el Comprador conviniera por escrito, antes de la presentación de la Oferta, en que no requiere tal institución financiera corresponsal. Si se trata de una garantía bancaria, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta se presentará utilizando el formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta que se incluye en la Sección V, “Formularios de la Oferta”, o bien otro formato sustancialmente similar aprobado por el Comprador con anterioridad a la presentación de la Oferta. La Garantía de Mantenimiento de la Oferta tendrá una validez de veintiocho (28) días a partir de la fecha límite de validez de la Oferta o de cualquier período de prórroga, si esta se hubiera solicitado de conformidad con la IAO 18.2.

19.4 Si en la IAO 19.1 se especifica que se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta, toda Oferta que no vaya acompañada de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta o una Declaración de Mantenimiento de la Oferta que se ajusten sustancialmente a los requisitos pertinentes será rechazada por el Comprador por incumplimiento.

19.5 Si en la IAO 19.1 se especifica que se debe presentar una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta de los Oferentes no seleccionados se devolverá a estos tan pronto como sea posible, después de que el Oferente seleccionado suscriba el Contrato y proporcione la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con la IAO 47.

19.6 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta del Oferente seleccionado se devolverá al Oferente seleccionado tan pronto como sea posible después de que este haya suscrito el Contrato y haya proporcionado la Garantía de Cumplimiento exigida.

19.7 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta se podrá hacer efectiva o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se podrá ejecutar:

- (a) si un Oferente retira la Oferta durante el Período de Validez de la Oferta especificado por el Oferente en la Carta de Oferta o durante cualquier prórroga de ese período dispuesta por el Oferente; o
- (b) si el Oferente seleccionado:
 - (i) no subscribe el Contrato de conformidad con la IAO 46; o
 - (ii) no suministra una Garantía de Cumplimiento, conforme a lo establecido en la IAO 47.

19.8 La Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta de una APCAs se emitirán en nombre de la asociación que presenta la Oferta. Si APCAs no se hubiera constituido formalmente como entidad jurídica al momento de presentar la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta o la Declaración de Mantenimiento de la Oferta se emitirán en nombre de todos los futuros miembros que figuren en la carta de intención mencionada en la IAO 11.2.

19.9 Si en **los DDL**, de conformidad con la IAO 19.1, no se exige una Garantía de Mantenimiento de la Oferta, y

- (a) si un Oferente retira su Oferta durante el Período de Validez de la Oferta especificado por el Oferente en las Cartas de Oferta, o
- (b) si el Oferente seleccionado no subscribe el Contrato con arreglo a lo dispuesto en la IAO 46 o no suministra una Garantía de Cumplimiento conforme a lo establecido en la IAO 47,

el Prestatario puede, cuando así se disponga en **los DDL**, declarar al Oferente no elegible para ser adjudicatario de un contrato por parte del Comprador durante el período que se establezca en **los DDL**.

20. Formato y Firma de la Oferta

20.1 El Oferente preparará un original de los documentos que comprenden la Oferta según se describe en la IAL 11 y lo marcará claramente como “Original”. Las Ofertas Alternativas, si son admitidas de acuerdo con la IAL 13, deberán estar claramente marcadas como “Alternativa”. Además, el Oferente deberá presentar el número de copias de la Oferta **que se indica en los DDL** y marcar claramente cada ejemplar como “Copia”.

En caso de discrepancia, el texto del original prevalecerá sobre el de las copias.

- 20.2 Los Oferentes marcarán como “Confidencial” la información relativa a sus actividades comerciales consignada en sus Ofertas que tenga ese carácter, como, por ejemplo, la información amparada por patentes, los secretos de fabricación o la información delicada de índole comercial o financiera.
- 20.3 El original y todas las copias de la Oferta deberán ser mecanografiadas o escritas con tinta indeleble y deberán estar firmadas por la persona debidamente autorizada para firmar en nombre del Oferente. Esta autorización consistirá en una confirmación escrita, según se especifica **en los DDL**, la cual deberá adjuntarse a la Oferta. El nombre y el cargo de cada persona que firme la autorización deberán escribirse en letra de imprenta o imprimirse bajo su firma. Todas las páginas de la Oferta que contengan anotaciones o enmiendas deberán estar firmadas o inicialadas por la persona que suscriba la Oferta.
- 20.4 Cuando el Oferente sea una APCA, la Oferta debe estar firmada por un representante autorizado de la APCA en nombre de esta, de manera que sea jurídicamente vinculante para todos los miembros, como lo demuestre un poder suscrito por sus representantes legalmente autorizados.
- 20.5 Las interlineaciones, las raspaduras o las enmiendas solo serán válidas si están firmadas o inicialadas por la persona que suscriba la Oferta.

D. Presentación y Apertura de las Ofertas

21. Cierre e Identificación de las Ofertas

- 21.1. El Oferente deberá presentar la Oferta en un único sobre cerrado (proceso de Licitación con mecanismo de sobre único), en cuyo interior deberá colocar los siguientes sobres cerrados:
 - (a) un sobre identificado como “ORIGINAL”, que contendrá todos los documentos que componen la Oferta, como se describe en la IAO 11;
 - (b) un sobre identificado como “COPIAS”, que contendrá las copias de la Oferta que se hubieran solicitado;
 - (c) si se permiten Ofertas alternativas según lo dispuesto en la IAO 13 y, si corresponde:

- (i) un sobre identificado como “ORIGINAL: OFERTA ALTERNATIVA”, donde se colocará la Oferta alternativa,
 - (ii) un sobre identificado como “COPIAS: OFERTA ALTERNATIVA”, donde se colocarán todas las copias de la Oferta alternativa que se hubieran solicitado.
- 21.2. Los sobres interiores y exteriores deberán:
- (a) llevar el nombre y la dirección del Oferente;
 - (b) estar dirigidos al Comprador de acuerdo con lo indicado en la IAO 22.1;
 - (c) llevar la identificación específica de este proceso de Licitación indicada en la IAO 1.1; y
 - (d) llevar la advertencia de no abrir antes de la hora y fecha de apertura de Ofertas.
- 21.3. Si los sobres no están cerrados e identificados como se requiere, el Comprador no se responsabilizará en caso de que la Oferta se extravíe o sea abierta prematuramente.
- 22. Plazo para la Presentación de las Ofertas**
- 22.1 El Comprador debe recibir las Ofertas en la dirección y a más tardar en la fecha y hora que se indican **en los DDL**. Cuando se especifique **en los DDL**, los Oferentes tendrán la posibilidad de presentar sus Ofertas en forma electrónica. Los que opten por esta modalidad deberán ajustarse a los procedimientos de presentación electrónica de Ofertas establecidos **en los DDL**.
- 22.2 El Comprador puede, a su criterio, extender el plazo para la presentación de Ofertas modificando el Documento de Licitación, de acuerdo con la IAO 8, en cuyo caso todos los derechos y las obligaciones del Comprador y de los Oferentes sujetos a la fecha límite original para presentar las Ofertas quedarán sujetos a la nueva fecha límite.
- 23. Ofertas Tardías**
- 23.1 El Comprador no tendrá en cuenta ninguna Oferta que reciba después de la fecha límite para la presentación de las Ofertas especificada de conformidad con la IAO 22. Todas las Ofertas recibidas por el Comprador una vez vencido dicho plazo serán declaradas tardías, rechazadas y devueltas sin abrir a los Oferentes respectivos.
- 24. Retiro, Sustitución y Modificación de las Ofertas**
- 24.1 Un Oferente puede retirar, sustituir o modificar la Oferta que ha presentado mediante el envío de una comunicación por escrito, debidamente firmada por un representante autorizado; deberá

incluir una copia de la autorización, de acuerdo con lo estipulado en la IAO 20.3 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias). La Oferta sustitutiva o la modificación deberán adjuntarse a la respectiva comunicación por escrito. Todas las comunicaciones deben:

- (a) prepararse y presentarse de conformidad con las IAO 20 y 21 (con excepción de la comunicación de retiro, que no requiere copias) y, además, los respectivos sobres deberán llevar claramente indicado “RETIRO”, “SUSTITUCIÓN” o “MODIFICACIÓN”, y
- (b) ser recibidas por el Comprador antes de la fecha límite establecida para la presentación de las Ofertas, según lo dispuesto en la IAO 22.

- 24.2 Las Ofertas cuyo retiro se haya solicitado de conformidad con la IAO 24.1 se devolverán sin abrir a los Oferentes.
- 24.3 Ninguna Oferta podrá ser retirada, sustituida o modificada durante el intervalo comprendido entre la fecha de cierre del plazo para presentar Ofertas y el vencimiento del período de validez de las Ofertas indicado por el Oferente en la Carta de la Oferta, o cualquier prórroga, si la hubiere.

25. Apertura de las Ofertas

- 25.1 Salvo en los casos especificados en las IAO 23 y 24.2, el Comprador, en el acto de apertura de las Ofertas, abrirá públicamente y leerá en voz alta todas las Ofertas recibidas antes del vencimiento del plazo indicado, en la fecha, a la hora y en el lugar especificados **en los DDL**, en presencia de los representantes designados por los Oferentes y de cualquier persona que deseé asistir. Los procedimientos específicos para la apertura de Ofertas presentadas en forma electrónica, si estuvieran permitidas en virtud de la IAO 22.1, se realizarán conforme a lo dispuesto **en los DDL**.
- 25.2 Primero se abrirán y leerán en voz alta los sobres marcados “RETIRO”; el sobre con la Oferta correspondiente se devolverá sin abrir al Oferente. Si el sobre del retiro no contiene una copia del “poder” que confirme que el firmante es una persona autorizada por el Oferente para firmar en representación de él, se procederá a abrir la Oferta. No se permitirá el retiro de ninguna Oferta a menos que la respectiva comunicación de retiro contenga la autorización válida para solicitarlo y se lea en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.
- 25.3 Seguidamente se abrirán los sobres marcados como “SUSTITUCIÓN”, los cuales se leerán en voz alta y se

intercambiarán con la Oferta correspondiente que se está reemplazando; la Oferta sustituida se devolverá sin abrir al Oferente. No se permitirá ninguna sustitución, a menos que la respectiva comunicación de sustitución contenga una autorización válida para solicitar la sustitución y se lea en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.

- 25.4 A continuación, se abrirán y se leerán en voz alta los sobres marcados con el rótulo “MODIFICACIÓN” con la Oferta correspondiente. No se permitirá ninguna modificación de Ofertas, a menos que la comunicación de sustitución correspondiente contenga una autorización válida para solicitar la modificación y sea leída en voz alta en el acto de apertura de las Ofertas.
- 25.5 Luego se abrirán de a uno los demás sobres y se leerá en voz alta la siguiente información: el nombre del Oferente y si se ha presentado alguna modificación; el Precio total de la Oferta, por lote (contrato), si corresponde, incluidos los descuentos u Ofertas alternativas que hubiese; la existencia o inexistencia de Garantía de Mantenimiento de Oferta, si se hubiese solicitado, y cualquier otro detalle que el Comprador juzgue pertinente.
- 25.6 En la evaluación solo se considerarán las Ofertas, las Ofertas Alternativas y los descuentos abiertos y leídos en voz alta. La Carta de la Oferta y las Listas de Precios deberán ser inicialados por los representantes del Comprador que asistan al acto de apertura de Ofertas, tal como se especifica **en los DDL**.
- 25.7 El Comprador no discutirá los méritos de las Ofertas ni rechazará ninguna (excepto las Ofertas tardías, según lo dispuesto en la IAO 23.1).
- 25.8 El Comprador preparará un acta del acto de apertura de las Ofertas que incluirá como mínimo:
 - (a) el nombre del Oferente y si hubo retiro, sustitución o modificación;
 - (b) el precio de la Oferta, por lote (contrato) si corresponde, incluyendo cualquier descuento;
 - (c) cualquier Oferta Alternativa;
 - (d) la existencia o no de Garantía de Mantenimiento de Oferta o de la Declaración de Mantenimiento de Oferta, de haberse requerido.

- 25.9 Se solicitará a los representantes de los Oferentes presentes que firmen el acta. La omisión de la firma de uno de los Oferentes en el acta no invalidará el contenido ni los efectos de esta. Se entregará una copia del acta a todos los Oferentes.

E. Evaluación y Comparación de las Ofertas

- 26. Confidencialidad** 26.1 No se divulgará a los Oferentes ni a ninguna persona que no participe oficialmente en el proceso licitatorio información relacionada con la evaluación de las Ofertas o con la recomendación de adjudicación del Contrato hasta que la información sobre la Notificación de la Intención de Adjudicar el Contrato se haya comunicado a todos los Oferentes, con arreglo a la IAO 41.
- 26.2 Cualquier intento por parte de un Oferente de influenciar al Comprador en la evaluación de las Ofertas o en las decisiones vinculadas a la adjudicación del Contrato puede motivar el rechazo de su Oferta.
- 26.3 No obstante lo dispuesto en la IAO 26.2, si, durante el plazo transcurrido entre el acto de apertura de las Ofertas y la fecha de adjudicación del Contrato, un Oferente desea comunicarse con el Comprador sobre cualquier asunto relacionado con el proceso de licitación deberá hacerlo por escrito.
- 27. Aclaraciones sobre las Ofertas** 27.1 Para facilitar el examen, la evaluación y la comparación de las Ofertas y las Calificaciones de los Oferentes, el Comprador puede, si lo estima necesario, solicitar a cualquier Oferente aclaraciones sobre su Oferta; si lo hace, debe dar a los Oferentes un plazo razonable para la respuesta. No se tendrá en cuenta ninguna aclaración presentada por un Oferente que no hubiera sido solicitada por el Comprador. La solicitud de aclaración del Comprador y la respuesta correspondiente deberán constar por escrito. No se solicitará, ofrecerá ni permitirá ninguna modificación, incluidos aumentos o reducciones voluntarios, de los precios o de la sustancia de la Oferta, salvo las que sean necesarias para confirmar la corrección de errores aritméticos que el Comprador hubiera descubierto durante la evaluación de las Ofertas, de conformidad con lo dispuesto en la IAO 34.
- 27.2 En caso de que un Oferente no haya suministrado las aclaraciones sobre su Oferta en la fecha y a la hora establecidas en la solicitud de aclaración formulada por el Comprador, su Oferta puede ser rechazada.

- 28. Desviaciones, Reservas y Omisiones**
- 28.1 Durante la evaluación de las Ofertas, se aplican las siguientes definiciones:
- (a) “*desviación*” es un apartamiento respecto de los requisitos especificados en el Documento de Licitación;
 - (b) “*reserva*” es la imposición de condiciones limitativas o la negativa a aceptar plenamente los requisitos especificados en el Documento de Licitación, y
 - (c) “*omisión*” es la falta de presentación de parte o de la totalidad de la información o de la documentación requeridas en el Documento de Licitación.
- 29. Determinación del Cumplimiento de las Ofertas**
- 29.1 Para determinar si la Oferta se ajusta sustancialmente al documento de licitación, el Comprador se basará en el contenido de la propia Oferta, según se define en la IAO 11.
- 29.2 Una Oferta que se ajusta sustancialmente al documento de licitación es aquella que satisface todos los términos, condiciones y especificaciones estipuladas en dicho documento sin desviaciones, reservas u omisiones significativas. Una desviación, reserva u omisión significativa es aquella que:
- (a) en caso de ser aceptada:
 - (i) afectaría de una manera sustancial el alcance, la calidad o el funcionamiento de los Bienes y Servicios Conexos especificados en el contrato;
 - (ii) limitaría de modo sustancial, incongruente con el documento de licitación, los derechos del Comprador o las obligaciones del Oferente en virtud del Contrato, o
 - (b) en caso de ser rectificada, afectaría injustamente la posición competitiva de otros Oferentes que presenten Ofertas que se ajusten sustancialmente a lo estipulado en el documento de licitación.
- 29.3 El Comprador examinará los aspectos técnicos de la Oferta presentada de acuerdo con las IAO 16 y 17, en particular, para confirmar que se hayan cumplido todos los requisitos de la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”, sin ninguna desviación, reserva ni omisión significativa.
- 29.1 Si una Oferta no se ajusta sustancialmente al documento de licitación, será rechazada por el Comprador y el Oferente no podrá ajustarla posteriormente mediante la corrección de las desviaciones, reservas u omisiones significativas.

- 30. Falta de Conformidad, Errores y Omisiones**
- 30.1 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador podrá dispensar cualquier falta de conformidad.
- 30.2 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador podrá solicitar al Oferente que, dentro de un plazo razonable, presente la información o la documentación necesarias para corregir las discrepancias u omisiones no significativas relacionadas con requisitos de documentación. Dichas omisiones no podrán estar relacionadas con ningún aspecto del precio de la Oferta. Si el Oferente no cumple con la solicitud, podrá rechazarse su Oferta.
- 30.3 Siempre y cuando una Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador corregirá las discrepancias no significativas cuantificables relativas al Precio de la Oferta. A tales efectos, el precio de la Oferta se ajustará únicamente a los fines comparativos para reflejar el precio de un elemento o componente que falte o sea incongruente de la forma especificada **en los DDL**
- 31. Corrección de Errores Aritméticos**
- 31.1 Siempre y cuando la Oferta se ajuste sustancialmente al documento de licitación, el Comprador corregirá los errores aritméticos de la siguiente manera:
- (a) si hay una discrepancia entre un precio unitario y el precio total que se ha obtenido multiplicando el precio unitario por la cantidad correspondientes, prevalecerá el precio unitario y se corregirá el precio total, a menos que, a juicio del Comprador, hubiera un error evidente en la expresión del punto decimal en el precio unitario, en cuyo caso prevalecerá el total cotizado para ese rubro y se corregirá el precio unitario.
 - (b) si hay un error en un total que corresponde a la suma o resta de subtotales, los subtotales prevalecerán sobre el total y este último deberá ajustarse.
 - (c) si hay una discrepancia entre palabras y cifras, prevalecerá el monto expresado en palabras, a menos que este último corresponda a un error aritmético, en cuyo caso prevalecerán las cantidades en cifras, de conformidad con los párrafos (a) y (b) precedentes.
- 31.1 Se pedirá a los Oferentes que acepten la corrección de los errores aritméticos. Si no aceptan la corrección realizada con arreglo a lo dispuesto en la IAO 31.1, su Oferta será rechazada.

- 32. Conversión a una Sola Moneda**
- 32.1 A los fines de evaluación y comparación, la moneda o las monedas de la Oferta serán convertidas a una sola moneda, tal como se especifica **en los DDL**.
- 33. Margen de Preferencia**
- 33.1 Salvo que se indique lo contrario **en los DDL**, no se aplicará ningún margen de preferencia.
- 34. Evaluación de las Ofertas**
- 34.1 El Comprador empleará los criterios y las metodologías enumerados en estas IAO y en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. No se aceptará ningún otro criterio ni metodología de evaluación. Mediante la aplicación de dichos criterios y metodologías, el Comprador determinará cuál es la Oferta Más Ventajosa, que será la oferta presentada por un Oferente que reúna los criterios de calificación y respecto de la cual se haya determinado que:
- (a) se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y
 - (b) tiene el costo evaluado más bajo.
- 34.2 Al evaluar una Oferta, el Comprador considerará lo siguiente:
- (a) la evaluación se hará por artículos o lotes (contratos) de la manera especificada **en los DDL**; el Precio de la Oferta se cotizará conforme a lo establecido en la IAO 14;
 - (b) el ajuste de precios por corrección de errores aritméticos, conforme a lo establecido en la IAO 31.1;
 - (c) el ajuste de precios por descuentos ofrecidos, conforme a lo establecido en la IAO 14.4;
 - (d) la conversión a una moneda única del monto resultante de la aplicación de los apartados (a) a (c) precedentes, si procede, de conformidad con la IAO 32;
 - (e) el ajuste de precios por falta de conformidad cuantificables, conforme a lo establecido en la IAO 30.3;
 - (f) la Mejor Oferta Final si la IAO 37.1 así lo establece; y
 - (g) los factores de evaluación adicionales especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 34.3 En la evaluación de las Ofertas no se tendrá en cuenta el efecto estimado de las disposiciones sobre ajuste de precios que se hayan establecido en las Condiciones Contractuales, aplicadas durante el período de ejecución de este Contrato.

- 34.4 Si este documento de licitación permite que los Oferentes coticen precios separados para diferentes lotes (contratos), la metodología para determinar el costo evaluado más bajo de las combinaciones de lotes (contratos), incluidos los descuentos ofrecidos en la Carta de la Oferta, se especificará en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 34.5 Al evaluar una Oferta, el Comprador excluirá y no tendrá en cuenta:
- (a) en el caso de Bienes producidos en el País del Comprador, los impuestos sobre las ventas y otros impuestos similares pagaderos sobre los bienes si el Oferente resulta adjudicatario del Contrato;
 - (b) en el caso de Bienes no producidos en el País del Comprador, previamente importados o que se importarán, los derechos de aduana y otros impuestos a la importación, los impuestos sobre las ventas y otros impuestos similares pagaderos sobre los Bienes si el Oferente resulta adjudicatario del Contrato;
 - (c) cualquier disposición relativa al ajuste de precios durante el período de ejecución del Contrato, en el caso de que figure en la Oferta.
- 34.6 La evaluación de una Oferta puede requerir que el Comprador considere otros factores, además del precio cotizado de conformidad con la IAO 14. Estos factores podrán estar relacionados con las características, el rendimiento, los términos y las condiciones de compra de los Bienes y Servicios Conexos. El efecto de los factores seleccionados, si los hubiere, se expresará en términos monetarios para facilitar la comparación de las Ofertas, a menos que se indique lo contrario en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”. Se aplicarán los criterios y las metodologías especificados en la IAO 34.2 (g).

- 35. Comparación de las Ofertas**
- 35.1 El Comprador comparará, conforme a lo establecido en la IAO 34.2, los costos evaluados de todas las Ofertas que se ajusten sustancialmente al documento de licitación, para determinar cuál es la Oferta con el costo evaluado más bajo. La comparación se hará sobre la base de precios CIP (lugar de destino final) en el caso de los bienes importados y precios EXW más el costo de transporte interno y seguro hasta el lugar de destino en el caso de los bienes fabricados dentro del País del Comprador, junto con los precios de cualquier instalación, capacitación, comisiones y otros servicios requeridos. En la evaluación de precios no deberán tenerse en cuenta los impuestos de aduanas y otros impuestos recaudados sobre bienes importados cotizados CIP ni impuestos a las ventas o similares en relación con la venta o distribución de bienes.
- 36. Ofertas Anormalmente Bajas**
- 36.1 Una Oferta anormalmente baja es aquella cuyo precio, en combinación con otros elementos constitutivos de la Oferta, parece ser tan bajo que despierta serias dudas en el Comprador sobre la capacidad del Oferente para ejecutar el Contrato al precio cotizado.
- 36.2 En caso de detectar lo que podría constituir una Oferta anormalmente baja, el Comprador pedirá al Oferente que brinde aclaraciones por escrito, y en especial, que presente análisis pormenorizados del Precio de la Oferta en relación con el objeto del contrato, el alcance, la metodología propuesta, el cronograma, la distribución de riesgos y responsabilidades y cualquier otro requisito establecido en el documento de licitación.
- 36.3 Tras evaluar los análisis de precios, si determina que el Oferente no ha demostrado su capacidad para ejecutar el Contrato al precio cotizado, el Comprador rechazará la Oferta.
- 37. Mejor Oferta Final o Negociaciones**
- 37.1 Si en los DDL se establece que el Comprador utilizará el método de Mejor Oferta Final, los Oferentes que presentaron Ofertas sustancialmente ajustadas a los requisitos serán invitados de conformidad con IAO 37.3 a IAO 37.6 a presentar su Mejor Oferta Final reduciendo los precios, aclarando o modificando su Oferta o suministrando información adicional, como corresponda.
- 37.2 Si en los DDL se establece que el Comprador utilizará Negociaciones después de evaluar las ofertas y antes de la adjudicación final del Contrato, el Oferente que presentó la Oferta Más Ventajosa será invitado a entablar Negociaciones de conformidad con IAO 42.2 y siguientes.

- 37.3 Los Oferentes no están obligados a presentar una Mejor Oferta Final. No habrá Negociaciones después de la presentación de la Mejor Oferta Final
- 37.4 Para observar e informar la aplicación de la Mejor Oferta Final el Comprador podrá, y en caso de Negociaciones deberá, nombrar a la Autoridad Independiente de Probidad que se indica **en los DDL**.
- 37.5 El Comprador establecerá un nuevo plazo y detalles para la presentación de la Mejor Oferta Final de cada Oferente o para iniciar Negociaciones y para la presentación de la Oferta negociada **en los DDL**, como corresponda. Las instrucciones en IAO 20 a IAO 27 aplicarán a la presentación, apertura y aclaraciones de la Mejor Oferta Final de los Oferentes.
- 37.6 Una vez recibidas la Mejor Oferta Final de cada Oferente, el Comprador procederá nuevamente con la evaluación y comparación de las Ofertas de conformidad con las IAO 28 a IAO 36 y luego procederá con la IAO 38 y siguientes.
- 38. Calificación del Oferente**
- 38.1 El Comprador determinará, a su entera satisfacción, si el Oferente elegible seleccionado por haber presentado la Oferta que tiene el costo evaluado más bajo y que se ajusta sustancialmente al Documento de Licitación, reúne los requisitos de calificación especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 38.2 La determinación se basará en el examen de las pruebas documentales presentadas por el Oferente para respaldar sus calificaciones, de conformidad con la IAO 17. No se tendrán en cuenta las calificaciones de otras empresas, como las subsidiarias, la casa matriz, las filiales y los subcontratistas (excepto los Subcontratistas Especializados permitidos por el Documento de Licitación) del Oferente, ni de ninguna otra empresa distinta de este.
- 38.3 El Comprador determinará, a su entera satisfacción, si el Oferente elegible seleccionado por haber presentado la Oferta que tiene el costo evaluado más bajo y que se ajusta sustancialmente al documento de licitación, reúne los requisitos de calificación especificados en la Sección III, “Criterios de Evaluación y Calificación”.
- 39. Derecho del Comprador a Aceptar Cualquier**
- 39.1 El Comprador se reserva el derecho de aceptar o rechazar cualquier Oferta, de anular el proceso de licitación y de rechazar todas las Ofertas en cualquier momento antes de la adjudicación

**Oferta y Rechazar
Alguna o Todas las
Ofertas**

del Contrato, sin que por ello adquiera responsabilidad alguna frente a los Oferentes. En caso de anularse el proceso, el Comprador devolverá prontamente a los Oferentes todas las Ofertas y, específicamente, las Garantías de Mantenimiento de la Oferta que hubiera recibido.

40. Plazo Suspensivo

40.1 El Contrato no se adjudicará antes de la finalización del Plazo Suspensivo. El Plazo Suspensivo será de diez (10) días hábiles salvo que se extienda de conformidad con IAO 45. El Plazo Suspensivo comenzará cuando se envíe a los Oferentes la Notificación de Intención de Adjudicación del Contrato. Cuando solo se presente una Oferta, o si este contrato es en respuesta a una situación de emergencia reconocida por el Banco, no se aplicará el Plazo Suspensivo.

**41. Notificación de la
Intención de
Adjudicar**

41.1 El Comprador transmitirá a todos los Oferentes la Notificación de Intención de Adjudicar el Contrato al Oferente seleccionado. La Notificación deberá contener, como mínimo, la siguiente información:

- (a) el nombre y la dirección del Oferente que presentó la Oferta seleccionada;
- (b) el precio del Contrato de la Oferta seleccionada;
- (c) los nombres de todos los Oferentes que presentaron Ofertas y los precios de sus Ofertas, tal como se leyeron en voz alta en la apertura de las Ofertas;
- (d) una declaración donde se expongan las razones por las cuales no fue seleccionada la Oferta del Oferente no seleccionado a quien se remite la notificación, a menos que la información sobre el precio incluida en el subpárrafo (c) anterior ya revele la razón;
- (e) si la evaluación incluyó el método de la Mejor Oferta Final, si procede;
- (f) la fecha de vencimiento del Plazo Suspensivo; y
- (g) instrucciones sobre cómo solicitar explicaciones y/o presentar una queja durante el Plazo Suspensivo.

F. Adjudicación del Contrato

**42. Criterios de
Adjudicación**

42.1 Con sujeción a lo dispuesto en la IAO 39, el Comprador adjudicará el Contrato al Oferente que ofrezca la Oferta Más Ventajosa, es decir, aquella que ha sido presentada por un

Oferente que cumple con los criterios de calificación y que, además:

- (a) se ajusta sustancialmente al documento de licitación; y
- (b) tiene el costo evaluado más bajo.

- 42.2 Si el Comprador no ha utilizado el método de Mejor Oferta Final en la evaluación de Ofertas y **en los DDL** en referencia a IAO 37.2 se establece que Comprador utilizará Negociaciones con el Oferente de la Oferta Más Ventajosa, el Oferente seleccionado será invitado a Negociaciones antes de la adjudicación final del Contrato. Estas se realizarán en presencia de la entidad de probidad establecida en los DDL en referencia a la IAO 37.4.
- 42.3 Una vez determinado el Oferente con la Oferta Más Ventajosa, el Comprador le notificará prontamente el plazo para iniciar Negociaciones de conformidad con los DDL en referencia a las IAO 37.5. Las Negociaciones podrán incluir términos y condiciones, precio o aspectos sociales, ambientales, innovadores y de ciberseguridad, siempre y cuando no se modifiquen los requisitos mínimos de la Oferta.
- 42.4 El Comprador negociará primero con el Oferente que haya presentado la Oferta Más Ventajosa. Si el resultado no es satisfactorio o no se alcanza un acuerdo, el Comprador notificará al Oferente que las Negociaciones concluyeron sin acuerdo y podrá entonces notificar al Oferente con la siguiente Oferta Más Ventajosa de la lista, y así sucesivamente hasta lograr un resultado satisfactorio.

43. Derecho del Comprador a Variar las Cantidades en el Momento de la Adjudicación

- 43.1 Al momento de adjudicar el Contrato, el Comprador se reserva el derecho de aumentar o disminuir la cantidad de los Bienes y Servicios Conexos especificados originalmente en la Sección VI, “Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos”, siempre y cuando esta variación no exceda los porcentajes indicados **en los DDL**, ni altere los precios unitarios u otros términos y condiciones de la Oferta y del documento de licitación

44. Notificación de la Adjudicación

- 44.1 Antes del vencimiento del Período de Validez de la Oferta y al vencimiento del Plazo Suspensivo o de cualquier prórroga otorgada, si la hubiera, y tras la resolución satisfactoria de cualquier queja que se haya presentado en el curso del Plazo Suspensivo, el Comprador notificará al Oferente seleccionado, por escrito, que su Oferta ha sido aceptada. En la notificación de adjudicación (denominada adelante y en los Formularios del Contrato, la "Carta de Aceptación") se especificará el monto que pagará al Proveedor por la ejecución del Contrato (denominado en lo sucesivo, así como en

las Condiciones Contractuales y en los Formularios del Contrato, el “Precio del Contrato”).

- 44.2 Dentro de los diez (10) días hábiles posteriores a la fecha de transmisión de la Carta de Aceptación, el Comprador publicará la Notificación de la Adjudicación del Contrato, que contendrá, como mínimo, la siguiente información:
- (a) el nombre y la dirección del Comprador;
 - (b) el nombre y el número de referencia del contrato que se está adjudicando y método de selección utilizado;
 - (c) los nombres de todos los Oferentes que hubieran presentado Ofertas, con sus respectivos precios tal como se leyeron en voz alta y tal como se evaluaron;
 - (d) los nombres de los Oferentes cuyas Ofertas fueron rechazadas (ya sea por no responder a los requisitos o por no cumplir con los criterios de calificación) o no fueron evaluadas, con los motivos correspondientes;
 - (e) si la adjudicación final utilizó Negociaciones, si procede;
 - (f) el nombre del Oferente ganador, el precio final total del Contrato, su duración y un resumen de su alcance; y
 - (g) el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva del Oferente seleccionado, si se especifica en los DDL en referencia a IAO 46.1.
- 44.3 La Notificación de la Adjudicación del Contrato se publicará en el sitio web de acceso gratuito del Comprador, si se encontrara disponible, o en al menos un periódico de circulación nacional del País del Comprador o en el boletín oficial. El Comprador también deberá incluir dicha notificación en el sitio web de la publicación de las Naciones Unidas *Development Business*.
- 44.4 Hasta que se prepare y perfeccione el Contrato formal, la Carta de Aceptación constituirá un Contrato vinculante.
- 45.1 Tras recibir de parte del Comprador la Notificación de Intención de Adjudicar a la que se hace referencia en la IAO 40.1, los Oferentes no favorecidos tendrán un plazo de tres (3) días hábiles para presentar una solicitud de explicaciones por escrito dirigida al Comprador sobre las razones por la cuales su Oferta no fue seleccionada. El Comprador deberá brindar las explicaciones correspondientes a todos los Oferentes cuya solicitud se reciba dentro del plazo establecido.

- 45.2 Cuando se reciba un pedido de explicación dentro de este plazo, el Comprador deberá proporcionarla dentro de los cinco (5) días hábiles posteriores, a menos que decida, por razones justificadas, hacerlo fuera de ese período. En ese caso, el Plazo Suspensivo se extenderá automáticamente hasta los cinco (5) días hábiles posteriores al envío de la mencionada explicación. Si se produce una demora de este tipo en más de una explicación, el Plazo Suspensivo no podrá finalizar antes de los cinco (5) días hábiles posteriores a la última explicación proporcionada. El Comprador informará sin demora y por el medio más rápido disponible a todos los Oferentes acerca de la extensión del Plazo Suspensivo.
- 45.3 Cuando el Comprador reciba un pedido de explicaciones después de concluido el plazo de tres (3) días hábiles, deberá hacer llegar dicha explicación tan pronto como le sea posible y normalmente a más tardar a los quince (15) días hábiles después de la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato. Las solicitudes de explicaciones recibidas una vez concluido el plazo de tres (3) días hábiles no dará lugar a la prórroga del Plazo Suspensivo.
- 45.4 Las explicaciones a los Oferentes no seleccionados podrán darse por escrito o mediante una reunión de información, o ambas, a opción del Contratante. Los gastos incurridos para asistir a la reunión a recibir las explicaciones correrán por cuenta del Oferente.
- 46. Firma del Contrato**
- 46.1 Inmediatamente después de la Notificación de la Adjudicación, el Comprador enviará el Convenio Contractual al Oferente seleccionado, y, si se especifica **en los DDL**, una solicitud para presentar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva de la Sección IX, “Formularios del Contrato” que proporciona información adicional sobre su titularidad real. El Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, si así se solicita, deberá enviarse dentro de los ocho (8) días hábiles posteriores a la recepción de esta solicitud.
- 46.2 Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción del Convenio Contractual, el Oferente seleccionado deberá firmarlo, fecharlo y devolverlo al Comprador.
- 46.3 No obstante lo establecido en la IAO 46.2 precedente, en caso de que la firma del Convenio Contractual de Contrato se vea impedida por alguna restricción de importación atribuible al Comprador, al País del Comprador o al uso de los productos/bienes, sistemas o servicios que han de proveerse y que dichas restricciones de importación provengan de regulaciones comerciales de un país proveedor de los productos/bienes,

sistemas o servicios, el Licitante no será obligado por su Oferta. Lo anterior tendrá efecto siempre y cuando el Licitante pueda demostrar, a satisfacción del Banco y el Comprador, que la firma del Convenio Contractual no se ha visto impedida por la falta de diligencia de parte del Licitante en el cumplimiento de las formalidades tales como las solicitudes para permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la exportación de los productos/bienes, sistemas o servicios de acuerdo con los términos del Contrato.

47. Garantía de Cumplimiento

- 47.1 Dentro de los veintiocho (28) días siguientes a la recepción de la Carta de Aceptación cursada por el Comprador, el Oferente seleccionado deberá presentar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las Condiciones Generales del Contrato utilizando para ello el formulario de Garantía de Cumplimiento incluido en la Sección IX, “Formularios del Contrato”, o cualquier otro formulario aceptable para el Comprador. Si el Oferente seleccionado suministra una fianza como Garantía de Cumplimiento, debe cerciorarse de que la fianza haya sido emitida por una compañía de fianzas o seguros que resulte aceptable para el Comprador. Toda institución extranjera que proporcione una fianza deberá tener una institución financiera corresponsal en el país del Comprador, a menos que el Comprador haya convenido por escrito que no se requiere una institución financiera corresponsal.
- 47.2 El incumplimiento, por parte del Oferente seleccionado, de su obligación de presentar la Garantía de Cumplimiento antes mencionadas o de firmar el Convenio Contractual constituirá causa suficiente para la anulación de la adjudicación y la pérdida de la Garantía de Mantenimiento de la Oferta. En ese caso, el Comprador puede adjudicar el Contrato al Oferente que presentó la segunda Oferta Más Ventajosa.

48. Quejas Relacionadas con Adquisiciones

- 48.1 Los procedimientos para presentar una queja relacionada con el proceso de adquisiciones se especifican en **los DDL**.

Sección II. Datos de la Licitación (DDL)

Los datos específicos que se presentan a continuación sobre los bienes que hayan de adquirirse complementarán, suplementarán o enmendarán las disposiciones de las Instrucciones a los Oferentes (IAO). En caso de conflicto, las disposiciones contenidas aquí prevalecerán sobre las disposiciones de las IAO.

A. Aspectos Generales	
IAO 1.1	<p>El número de referencia de la Licitación es: Licitación Pública N° SG-734</p> <p>El Comprador es: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande/CTMSG/CTM de Salto Grande, enunciado en forma indistinta y con el mismo significado.</p> <p>El nombre de la Solicitud de Ofertas (SDO) es: SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS.</p> <p>Se trata de la adquisición de un transformador para subestación de Transmisión tipo Step Down o Network o Grid trifásico, de tres devanados 500/138/13.8 kV-50Hz., ONAN/ONAF/OFAF, primera etapa con potencia nominal 180/180/39 MVA ONAN (circulación natural de aceite y circulación natural de aire), segunda etapa con potencia nominal 225/225/49 MVA ONAF (circulación natural de aceite y circulación forzada de aire) y tercera etapa con potencia nominal 300/300/65 MVA OFAF (circulación forzada de aceite y circulación forzada de aire), equipados con cambiador de tomas bajo carga (OLTC) en 500 kV, grupo de conexión YNyn0d11, para la Subestación Salto Grande Argentina, accesorios, repuestos y servicios conexos. Se trata de Transformadores para Subestaciones de Trasmisión (también denominados transformadores tipo Step Down, Network o Grid).</p> <p>El Presupuesto Oficial para la presente contratación es de dólares americanos tres millones seiscientos mil (USD 3.600.000).</p>
IAO 1.3 Sistema electrónico de adquisiciones	El Comprador <i>no usará ningún</i> sistema electrónico de adquisiciones para gestionar esta Solicitud de Ofertas (SDO).
IAO 1.4	No aplica
IAO 2.1	El Prestatario son: la República Argentina y la República Oriental del Uruguay.

IAO 4.3	En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre las empresas y personas sancionadas.
IAO 4.4	Se integra la cláusula IAO 4.4. por el siguiente texto: No se admitirá la participación de Asociación en Participación, Consorcio o UTE

B. Contenido del Documento de Licitación

IAO 7.1	<p>Los oferentes deberán contemplar los plazos indicados en la Sección I.</p> <p>Los interesados que tuvieran dudas sobre la interpretación de los documentos de la adquisición deberán solicitar a la C.T.M. de Salto Grande las aclaraciones del caso, dirigiéndose a tales efectos a:</p> <p>Gerencia Gestión de Recursos Área de Materiales – Sector Cadena de Abastecimiento Casilla de Correo N° 106 (3.200) Concordia - Entre Ríos – República Argentina Casilla de Correo N° 68.036 (50.000) Salto - República Oriental del Uruguay Correo electrónico: adquisiciones@saltogrande.org</p> <p>A tal efecto, designar a una persona de contacto y su domicilio electrónico donde C.T.M. remitirá las circulares que emita.</p> <p>Las solicitudes de aclaración, que se reciban al menos veintiún (21) días antes de la fecha límite para la presentación de ofertas.</p> <p>La C.T.M. de Salto Grande no será responsable de la falta de conocimiento de parte del interesado de los actos que emita, si este último omitiera brindar la información a la que se refiere el párrafo precedente o la misma fuese errónea.</p> <p>La C.T.M. de Salto Grande contestará aquellas consultas hasta diez (10) días antes de la fecha de apertura de las ofertas, mediante circulares que notificará por correo electrónico a aquellos interesados que hubiesen brindado la información a la que se refiere el tercer párrafo de esta cláusula y además publicará una copia de dicha circular en el siguiente sitio de internet: www.saltogrande.org. Una vez publicada la circular pasará a formar parte de estos documentos de adquisición.</p> <p>Todas las circulares emitidas por la C.T.M. de Salto Grande llevarán numeración correlativa</p> <p>No se aceptarán consultas telefónicas y no serán contestadas aquellas que se presenten fuera del término.</p>
----------------	---

C. Preparación de las Ofertas

IAO 10.1	El idioma de la Oferta es: español .
-----------------	---

	<p>Todo el intercambio de correspondencia se hará en el idioma español.</p> <p>El idioma utilizado para la traducción de los documentos justificativos y el material impreso que formen parte de la Oferta es español.</p> <p>Los oferentes deberán presentar toda la documentación en español. La documentación también podrá estar redactada en idioma foráneo, siempre que se adjunte la correspondiente traducción al español efectuada por Traductor Público habilitado.</p> <p>En caso de adjuntarse folletos o catálogos adicionales para una mejor comprensión de la oferta, éstos podrán estar redactados en idioma extranjero, en cuyo caso la C.T.M. podrá solicitar las traducciones correspondientes que deberán ser presentadas dentro del plazo de cinco (5) días hábiles después de haber recibido la notificación.</p> <p>Las medidas indicadas en ellas deberán estar expresadas en unidades del sistema métrico decimal.</p>
IAO 11.1 (j)	<p>El Oferente presentará los siguientes documentos adicionales junto con su Oferta:</p> <p>Conforme la cláusula IAO 11.1 (j) se requiere la siguiente documentación adicional a incorporar con la Oferta.</p> <p>Aclaración:</p> <p>Si como consecuencia de las disposiciones gubernamentales tomadas a razón de la declaración de pandemia del brote del nuevo coronavirus COVID-19 por parte de la ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), el oferente no puede cumplir en tiempo y forma con las formalidades exigidas, la documentación puede ser presentada en copia simple, acompañada con una declaración jurada suscripta por el apoderado de la empresa que indique que, “<i>la copia extendida es copia fiel del original que tuvo a la vista</i>”.</p> <p>En cuanto a la traducción simple de los documentos solicitados, se debe aclarar que, la traducción presentada en primer término será la que se considerará válida a los efectos de este proceso licitatorio y la comparación de ofertas. Sin perjuicio que, deberá ser remitida su certificación en el plazo que se aclara seguidamente.</p> <p>Por su parte, en cuanto a la documentación detallada en el presente pliego que necesite ser apostillada, el oferente podrá presentar junto con la documentación la constancia de inicio de trámite del apostillado respectivo con fecha previa a la apertura o declaración jurada suscripta por el apoderado de la empresa, en caso de que existiesen causas debidamente justificadas; bajo apercibimiento de desestimación de la oferta presentada.</p> <p>La fecha límite para la entrega de los documentos con las formalidades exigidas es de treinta (30) días corridos contados desde la fecha de apertura de ofertas o de la solicitud de levantamiento de observaciones; bajo apercibimiento de desestimación de la oferta.</p>

A.- DOCUMENTACIÓN LEGAL - INSTITUCIONAL

I.- PARA LOS OFERENTES INDIVIDUALES

1.- Carta de la Oferta

(Sección IV. Formularios de la Oferta) que deberá estar firmada por el o los representantes del Oferente, designado conforme lo dispuesto en el párrafo siguiente. Los nombres completos de los firmantes deberán estar escritos a máquina, con sello o con letra de imprenta, inmediatamente debajo de sus firmas, las que estarán debidamente autenticadas y legalizadas.

2. -Representante

Designación de un representante legal ante la CTM de Salto Grande, cuyo carácter se deberá acreditar mediante poder con facultades suficientes, otorgado por instrumento público, certificado por ante Escribano Público, traducido y apostillado en caso de corresponder.

Esta designación será para la suscripción de la Oferta, firma del Contrato y a los efectos que de él derivasen. Este poder será válido mientras la CTM de Salto Grande no haya sido notificada en forma fehaciente de su revocatoria, hecha bajo las mismas formalidades con las que se otorgó el poder y con designación simultanea de nuevo representante.

En la misma nota, declarando bajo juramento de decir verdad, se deberá consignar también el detalle previsto de las declaraciones juradas previstas en los puntos 3 a 9 del presente apartado.

Todas las comunicaciones serán cursadas a dicho representante quién entenderá sobre todas las cuestiones relacionadas con este proceso.

3. Documentación Legal

a) Declaración Jurada de la constitución de un domicilio especial en la República Argentina o en la República Oriental del Uruguay, a su elección y de un domicilio electrónico. Este domicilio solo podrá ser modificado dentro de la misma ciudad donde originalmente se la haya constituido. Para el caso de que el oferente sea una Asociación en Participación o Consorcio, constituido o a constituirse, deberá ser único para la misma, y para todas y cada una de las empresas que lo integran. En el domicilio constituido se tendrán por válidas todas las notificaciones, postales o electrónicas, que se curse en el marco de la presente Licitación.

b) Según la constitución societaria corresponde presentar la siguiente documentación en idioma español, traducido en su caso, certificado y apostillado:

b).1 SOCIEDADES DE HECHO Y PERSONAS FÍSICAS

i. Nombre completo; fecha de nacimiento; nacionalidad; profesión; domicilio real y constituido; estado civil y número de documento de identidad o pasaporte.

	<ul style="list-style-type: none"> ii. Número de Código Único de Identificación Tributaria (C.U.I.T) o equivalente extranjero. iii. Deberán adjuntar asimismo el compromiso de notificar cualquier modificación a su objeto social que contravenga el proceso licitatorio y, eventualmente de resultar Adjudicatario, la ejecución del contrato. <p>b). 2 SOCIEDAD ANÓNIMA</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Copia del Estatuto Social, sus eventuales modificaciones como así también las constancias de inscripción en el Registro Público correspondiente. ii. Acta de Directorio protocolizada por Escribano Público y apostillada si fuera el caso, por las cuales se aprueba el Poder Especial y se designa Representante Legal. iii. Detalle de capital suscripto e integrado a la fecha del último Estado de Situación Patrimonial. iv. Actas que autoricen la presentación de la oferta a la presente Licitación Pública, si el estatuto así lo previese. v. Deberán adjuntar asimismo el compromiso de notificar cualquier modificación a su objeto social que contravenga el proceso licitatorio y, eventualmente de resultar Adjudicatario, la ejecución del contrato. <p>b). 3 SOCIEDAD DE RESPONSABILIDAD LIMITADA</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Copia del Contrato Social, sus eventuales modificaciones, así como las constancias de que dichos instrumentos han sido inscriptos en el Registro Público correspondiente. ii. Actas sociales protocolizadas por Escribano Público y apostillada si fuera el caso, por las cuales se aprueba el Poder Especial y se designa Representante Legal. iii. Actas que autoricen la presentación de la oferta a la presente Licitación Pública, si el contrato social así lo previese. <p>4. Declaración jurada de la Oferente reconociendo que no se encuentra con pedido o en estado de quiebra, convocatoria de acreedores o interdicción judicial.</p> <p>5. Declaración Jurada informando todos los litigios en cualquier fuero o jurisdicción, presentes o habidos durante los últimos 10 años, anteriores a la fecha de apertura de ofertas, en los cuales el Oferente estuvo o está involucrado, las partes afectadas, los montos en controversia, y los resultados. Correspondrá el rechazo de la oferta presentada por un oferente cuando la suma total de los importes de todos los litigios judiciales pendientes en los cuales el Oferente es demandado represente más del veinte por ciento (20%) del patrimonio neto del mismo, siempre que se cumplan algunas de las circunstancias a continuación descriptas:</p> <ul style="list-style-type: none"> i. Exista una sentencia judicial favorable respecto de la pretensión o demanda (aunque aquella no esté firme).
--	--

	<p>ii. Cuando se demandare en virtud de un título que traiga aparejada ejecución.</p> <p>iii. Aun cuando se dieran todas las circunstancias antes descriptas no corresponderá el rechazo de la oferta cuando el Oferente hubiese previsionado el monto del pleito, incorporando el mismo al pasivo del último Estado Contable presentado.</p> <p>Los juicios en que el Oferente sea demandante no serán considerados.</p> <p>Para el caso de Asociación en Participación o Consorcio esta condición se aplicará a cada uno de sus integrantes, y el incumplimiento de uno de sus integrantes dará lugar a que la oferta de la Asociación en Participación o Consorcio sea rechazada.</p> <p>6. Declaración jurada de la Oferente, sus empresas vinculadas, vinculantes, controladas o controlantes, reconociendo que no ha incurrido en incumplimientos de contratos y/o obligaciones con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M., con la República Oriental del Uruguay y/o la República Argentina.</p> <p>7. Declaración jurada de la Oferente, reconociendo que otorga la garantía de veracidad y exactitud de todas sus declaraciones y autoriza por la presente a organismos oficiales, compañías de seguros, fabricantes de equipos o a cualquier otra persona o firma a suministrar las informaciones pertinentes que sean solicitadas por la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M. en el marco del presente proceso.</p> <p>8. Declaración jurada de la Oferente, reconociendo que no existe vinculación directa o indirecta con la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M, ni con sus directivos o funcionarios, que represente una inhibición para ser contratista de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – C.T.M.</p> <p>9. Declaración jurada de la Oferente, reconociendo que el precio cotizado tiene carácter remunerativo, incluyendo todos los gastos relativos al cumplimiento del Contrato, comprometiéndose, por lo tanto, a no solicitar en caso de ser adjudicatarios, compensaciones extraordinarias, aún en el caso de condiciones desfavorables durante el iter contractual.</p>
	<p>B.- DOCUMENTACIÓN ECONÓMICA – FINANCIERA</p> <p>Se deberá presentar la siguiente documentación en idioma español, traducido en su caso, certificado y apostillado:</p> <p>I. Certificación de ingresos confeccionada por Contador Público independiente, habilitado al ejercicio por la Caja de Profesionales o</p>

	<p>certificado por el Consejo de Profesionales de Ciencias Económicas u organismo de similares competencias en caso de firmas extranjeras, que demuestre un monto total anual facturado por la empresa en los mejores 12 meses continuados dentro de los últimos cinco (5) años considerados desde el mes anterior al de la fecha de apertura de ofertas.</p> <p>II. Estados Contables (Estado de Situación Patrimonial, Estado de Evolución del Patrimonio Neto y Estado de Resultados) de los tres últimos ejercicios cerrados a la fecha de apertura de ofertas, con dictamen o Informe de Auditoría realizado por Contador Público Independiente, para empresas de la RA certificados por el Consejo Profesional de Ciencias Económicas. En el caso de empresas de la R.O.U, presentarán Informe de Revisión Limitada o Informe de Auditoría realizado por Contador Público independiente, habilitado al ejercicio por la Caja de profesionales. En caso de firmas del extranjero deberán presentar informe de auditoría, realizado por Contador Público independiente, habilitado al ejercicio por Organismo de similares competencias.</p> <p>III. Constancia de inscripción en A.F.I.P. para oferentes argentinos, y en D.G.I. para oferentes uruguayos, o documento de organismo equivalente para firmas de otras nacionalidades.</p>
<p>C. ANTECEDENTES TÉCNICOS</p> <p>Documentación que respalde la experiencia detallada en el numeral 2.2 de la Sección III, Criterios de Evaluación. En particular, se solicita lo siguiente:</p> <p>En el estudio de las propuestas se tendrán en cuenta los antecedentes de los oferentes en la fabricación de transformadores y autotransformadores de trasmisión similares o idénticos ,según corresponda, a los ofertados (también llamados Network o Grid Transformers).</p> <p>El Oferente deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre al menos una de las siguientes dos exigencias sobre su experiencia de fabricación:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El oferente deberá haber fabricado al menos 24 “transformadores o autotransformadores trifásicos similares”. Llamamos “transformadores o autotransformadores similares” a aquellos con devanado primario que trabaje en sistemas de tensiones fase-fase iguales o superiores a 500kV, de potencia igual o superior a 300 MVA, tipo core-type, con OLTC, con sistema de refrigeración OFAF, 	

	<p>con un nivel de aislación al impulso en 500kV no inferior a 1300 kV y no superior a 1675 kV, que hayan sido fabricados en la misma planta donde se fabricarán los suministrados en esta oferta, fabricados (delivery time) en los últimos 10 años (año 2012 inclusive), y que estén en operación industrial desde hace al menos 1 año..</p> <p>2. El oferente deberá haber fabricado al menos 3 (tres) “transformadores idénticos” a los solicitados. Se entiende por “transformadores idénticos” a aquellos con devanado primario que trabaje en sistemas de tensiones fase-fase iguales a 500kV, con devanado secundario que trabaje en tensiones fase-fase iguales a 138 kV, con devanado terciario que trabaje en tensiones fase-fase entre a 10 kV y 36kV, de potencia igual a 300 MVA, tipo core-type, con OLTC, con sistema de refrigeración OFAF, con un nivel de aislación al impulso en 500kV no inferior a 1300 kV y no superior a 1675 kV, que hayan sido fabricados en la misma planta donde se fabricarán los suministrados en esta oferta, fabricados (delivery time) en los últimos 10 años (año 2012 inclusive), y que estén en operación industrial desde hace al menos 1 año.</p> <p>Se deberá presentar una lista detallando las cantidades suministradas, fecha de fabricación, fecha de entrada en servicio, descripción de los transformadores (potencia, tensiones nominales, nivel de aislamiento al impulso, impedancia, etc.), país, nombre del cliente, persona de contacto, y todos los datos que estimen convenientes a los efectos de que CTM pueda confirmar y evaluar los antecedentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tabla completa detallada en numeral 2.2 de la Sección III. • Lista (complementaria a la tabla anterior), con antecedentes que el Oferente considere similares, tal cual se solicita al final del numeral 2.2 de la Sección III. • Protocolo FAT completos, de cada uno de los transformadores presentados como antecedentes válidos de la tabla detallada en numeral 2.2 de la Sección III. <p>En función de los antecedentes presentados CTM evaluará la capacidad de los oferentes determinando a su solo juicio si los mismos pueden ser adjudicatarios de la orden. La presentación de antecedentes que no puedan ser validados por CTM es condición de rechazo de la oferta.</p> <p>D. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA</p>
--	--

	<p>1. Formulario específico adicional de oferta</p> <p>Las planillas de datos técnicos garantizados (PDTG) de la sección VI cláusula II.VI.26 serán formularios específicos adicionales de oferta (como un Anexo al Formulario de la Oferta, de la sección V), la que debe completarse de manera estricta y completa.</p> <p>Deberán detallar en la columna "Ofertado" los datos técnicos garantizados, inclusive en aquellos casos en que no se indique un valor en la columna "Requerido".</p> <p>Cada Oferente, debe presentarlas, completas al detalle, sin lugar a duda o mala interpretación.</p> <p>Sin embargo, lo requerido en la PDTG no es en absoluto limitativo, debiendo el Oferente presentar la información que pudiera faltar o la información adicional que considere conveniente incluir.</p> <p>Cuando en la PDTG, se ofrezca más de una marca para un determinado material, aparato o equipo, CTM se reserva el derecho de elegir cuál será la marca que se utilizará.</p> <p>No se aceptarán datos como: "De acuerdo con catálogo", "De acuerdo con curvas", "A definir con el proyecto", "De acuerdo con especificaciones". Si así ocurriera, se considerará como faltante dicho dato, quedando a consideración de CTM el pedido de aclaración o la desestimación de la oferta.</p> <p>2. Copia fiel de los siguientes certificados:</p> <p>El oferente deberá presentar copia de los certificados de acreditación vigentes para las siguientes normas internacionales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de Gestión de Calidad según norma ISO 9001:2015. • Sistema de Gestión Ambiental según norma ISO 14001:2015. • Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional según norma OHSAS 18001 o ISO 45001:2018. <p>3. Carpeta de Información técnica adicional anexa a la oferta</p> <p>Se deberá incluir en la oferta una carpeta de documentación técnica anexa. Toda la documentación estará en idioma español o eventualmente en idioma Inglés.</p> <p>3.1 <u>Cronograma de Fabricación</u></p> <p>El oferente deberá presentar un cronograma detallado del proceso de fabricación del transformador y todos sus elementos y componentes. En dicho cronograma deberá incluirse mínimamente el proceso de compra de las materias primas y accesorios fundamentales (cobre, hierro silicio, materiales aislantes, aceite aislante, aisladores pasantes, commutadores bajo carga, radiadores, ventiladores, accesorios de medida, protección y control, etc.), elaboración de ingeniería de detalle, ensayos de recepción en fábrica de rutina y de tipo.</p> <p>3.2 <u>Sistema y Manual de Calidad</u></p> <p>El oferente deberá especificar las características del sistema de calidad, detallando los controles que se realizarán durante el proyecto y la construcción</p>
--	---

de los transformadores, los correspondientes a la compra de materiales, los exigidos a los proveedores de componentes y accesorios y los necesarios durante el montaje.

En particular se describirán los procedimientos adoptados para lograr condiciones de temperatura y humedad adecuada y aire libre de impurezas externas o provenientes de otras áreas de la fábrica, en las zonas donde se fabrican los arrollamientos y se realiza el montaje de la parte activa del transformador.

3.3 Certificado de ensayos de cortocircuito (Opcional)

Preferentemente, el oferente deberá presentar copia completa de certificados de ensayo de cortocircuito que posea, realizado de acuerdo con la norma IEC 60076-5, de transformadores o autotransformadores similares a los ofertados, realizado en un laboratorio de reconocido prestigio internacional con los procedimientos de medición aplicables para transformadores de potencia acreditados, acreditado según la norma ISO/IEC 17025, perteneciente a la “Short-Circuit Testing Liaison”.

Para que un transformador que haya sido objeto de ensayo sea representativo de los transformadores ofertados deberá haber sido fabricado preferentemente en la misma planta que los correspondientes a este suministro, aplicando los mismos procesos de fabricación, fabricado en los últimos 10 años, con un nivel de aislación a impulso comprendido entre 1425 kV y 1675 kV y debe cumplir con todas las condiciones enumeradas en el Anexo B de la norma IEC 60076-5:2006 que a efectos de esta especificación técnica tendrá valor de norma y no solo carácter informativo. En el certificado debe constar toda la identificación necesaria para que CTM pueda verificar su validez consultando al laboratorio en el cual se realizó el ensayo.

3.4 Certificados de ensayos de tipo y documentación de los aisladores pasantes

El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos de tipo indicados en la norma IEC 60137 para cada tipo y modelo de aisladores pasantes utilizados en los transformadores ofertados.

Los ensayos serán de aisladores pasantes fabricados en el mismo taller que los ofertados en este suministro.

Se entregarán también, para cada tipo y modelo de aisladores pasantes utilizados en los transformadores ofertados, catálogos, hoja de características técnicas, planos dimensionales detallados, instrucciones de instalación y mantenimiento y antecedentes de fabricación.

Se incluirá, además el catálogo con información técnica de los conectores de los terminales de todos los aisladores pasantes.

3.5 Certificados de ensayos de tipo y documentación del conmutador bajo carga (OLTC)

	<p>El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos de tipo indicados en la norma IEC 60214-1 para el tipo y modelo de conmutador bajo carga (OLTC) utilizado.</p> <p>Los ensayos serán de conmutadores bajo carga fabricados en el mismo taller que los ofertados en este suministro y el fabricante de los conmutadores bajo carga deberá presentar antecedentes de fabricación de al menos 100 unidades para el modelo ofertado.</p> <p>Se entregarán también catálogos, hoja de características técnicas, planos detallados e instrucciones de instalación y mantenimiento del conmutador bajo carga, de sus accionamientos y de su gabinete de control.</p>
	<p><u>3.6 Certificados de los ensayos de tipo, rutina y documentación de los descargadores de sobretensión internos</u></p> <p>El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos de tipo indicados en la norma IEC 60099-4 para cada tipo y modelo de los descargadores de sobretensión ofertados.</p> <p>Se entregarán también catálogos, hoja de características técnicas, planos detallados, instrucciones de instalación y mantenimiento y antecedentes de fabricación de los descargadores de sobretensión y de los contadores de descargas.</p>
	<p><u>3.7 Certificados de los ensayos de tipo, rutina y documentación de los descargadores de sobretensión externos</u></p> <p>El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos de tipo indicados en la norma IEC 60099-4 para cada tipo y modelo de los descargadores de sobretensión externos ofertados.</p> <p>Se entregarán también catálogos, hoja de características técnicas, planos detallados, instrucciones de instalación y mantenimiento y antecedentes de fabricación de los descargadores de sobretensión y de los contadores de descargas.</p>
	<p><u>3.8 Certificados de los ensayos de tipo y documentación de los transformadores de corriente</u></p> <p>El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos de tipo indicados en las normas IEC 61869-1 e IEC 61869-2 para cada tipo y modelo de transformadores de corriente utilizados en los transformadores ofertados. Se entregarán también catálogos, hoja de características técnicas, planos detallados, instrucciones de instalación y mantenimiento y antecedentes de fabricación de todos los trasformadores de corriente.</p> <p><u>3.9 Certificados de ensayos de tipo y documentación de los accesorios</u></p> <p>El oferente deberá presentar:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) antecedentes de fabricación b) certificados de los ensayos de tipo c) catálogos d) características técnicas

	<p>e) planos</p> <p>f) instrucciones de instalación y mantenimiento</p> <p>para cada accesorio de medida, protección y control instalados en el transformador y numerados en la siguiente lista:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Indicadores de nivel de aceite (Numeral 7.4.3.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Filtros deshidratadores de aire (Numeral 6.6.5.3 de la norma IEC 60076-22-7:2020) • Indicadores de temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ◦ por bulbo para el top-oil (Numeral 7.8.3.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) ◦ por bulbo para temperatura simulada de los bobinados (Numeral 7.9.3.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Sensores de temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ◦ por sonda resistiva para el top-oil ◦ por sonda resistiva para temperaturas simuladas de los bobinados • Monitores de temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ◦ por fibra óptica para la medida directa de la temperatura de los devanados ◦ para los sensores de medida directa de la temperatura del núcleo ◦ para el sensor de temperatura ambiente • Relé Buchholz (Numeral 7.1.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de flujo del OLTC (Numeral 7.11.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Válvulas de alivio de presión (Numeral 7.6.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de presión súbita (Numeral 7.12.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Válvula de bloqueo de flujo de aceite (Numeral 7.10.5.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Indicador de fujo de líquido (Numeral 7.5 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de rotura de bolsa del tanque de expansión (Numeral 7.14.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Radiadores (Numeral 6.2 de la norma IEC 60076-22-2:2019) • Ventiladores (Numeral 5.4.4 de la norma IEC 60076-22-6:2021) • Bombas de aceite (Numeral 5.9.4 de la norma IEC 60076-22-5:2021) • Válvulas de exclusión tipo mariposa (Numeral 6.7.6.3 de la norma IEC 60076-22-7:2020)
--	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de toma de muestras de aceite (Numeral 6.9 de la Norma IEC 60076-22-7:2020) • Válvulas esféricas (ISO 17292:2015) • Válvulas utilizadas en el transformador • Contactores, relés y todo otro dispositivo ubicado en el TU y en el GCF • Monitores de la corriente de carga • Monitor en línea de gases disueltos en el aceite • Monitor en línea de humedad en el aceite <p>Se incluirá, además el catálogo con información técnica de los conectores de los terminales de alta y baja tensión.</p> <p><i>3.10 Certificados de ensayos rutina de los accesorios</i></p> <p>El oferente deberá presentar los ensayos de rutina de los siguientes accesorios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Válvulas de exclusión tipo mariposa (Numeral 6.7.6.3 de la norma IEC 60076-22-7:2020) • Válvulas de toma de muestras de aceite (Numeral 6.9 de la Norma IEC 60076-22-7:2020) • Válvulas esféricas (ISO 17292:2015) • Indicadores de temperatura: <ul style="list-style-type: none"> ○ por bulbo para el top-oil (Numeral 7.8.3.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) ○ por bulbo para temperatura simulada de los bobinados (Numeral 7.9.3.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé Buchholz (Numeral 7.1.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de flujo del OLTC (Numeral 7.11.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Válvulas de alivio de presión (Numeral 7.6.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de presión súbita (Numeral 7.12.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Válvula de bloqueo de flujo de aceite (Numeral 7.10.5.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Relé de rotura de bolsa del tanque de expansión (Numeral 7.14.4.3 de la norma IEC 60076-22-1:2019) • Bombas de aceite (Numeral 5.9.4 de la norma IEC 60076-22-5:2021) • Ventiladores (Numeral 5.4.4 de la norma IEC 60076-22-6:2021) • Radiadores (Numeral 6.2 de la norma IEC 60076-22-2:2019)
--	--

3.11 Certificados de ensayos de tipo y certificaciones de componentes del sistema de monitoreo

Se deberá suministrar información describiendo la arquitectura del sistema, sus canales y protocolos de comunicación, las magnitudes medidas, los sensores utilizados y los modelos y algoritmos de diagnóstico implementados en el sistema.

El oferente deberá presentar todos los ensayos de tipo y certificaciones aplicables solicitados en el capítulo “[Sistema de monitoreo en línea](#)” de estas especificaciones técnicas, para cada componente del sistema.

Deberá presentar los catálogos, características técnicas, planos, instrucciones de instalación y mantenimiento, antecedentes de fabricación para todos los equipos instalados en el sistema de monitoreo en línea del transformador.

3.12 Plan sintético de mantenimiento preventivo

Plan, preferente en forma de tabla, con las síntesis del plan de mantenimiento preventivo recomendado por el fabricante. Este plan debe incluir mínimamente lo siguiente:

De cada intervención o tarea:

- Frecuencias
- Horas hombre
- Insumos, repuestos, herramientas especiales, etc.

3.13 Planillas de datos técnicos garantizados de los descargadores

El oferente deberá presentar la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) de descargadores, que se adjunta a estas especificaciones técnicas en Subcláusula II.VI.27.1 “**Especificaciones Técnicas de los descargadores de sobretensión externos y de los contadores de descargas de 138 kV y 13.8 kV**”, completada con todas las características particulares solicitadas para los transformadores ofertados.

Deberán detallar en la columna "Ofertado" los datos técnicos garantizados, inclusive en aquellos casos en que no se indique un valor en la columna “Requerido”.

Cada Oferente, debe presentarlas, completas al detalle, sin lugar a duda o mala interpretación.

Sin embargo, lo requerido en la PDTG no es en absoluto limitativo, debiendo el Oferente presentar la información que pudiera faltar o la información adicional que considere conveniente incluir.

Cuando en la PDTG, se ofrezca más de una marca para un determinado material, aparato o equipo, CTM se reserva el derecho de elegir cuál será la marca que se utilizará.

3.14 Planos preliminares de los transformadores

Serán trazados prolijamente a escala y fácilmente legibles. Las palabras se escribirán en idioma castellano. Todas las unidades utilizadas pertenecerán al sistema métrico decimal (SI, Sistema Internacional de Medidas). Los

	<p>planos se dibujarán en hojas cuyo formato y membrete estarán de acuerdo con la norma ISO 216 y seguirán los lineamientos y recomendaciones de las normas de la serie ISO 128 y de la publicación “ISO Standards Handbook 12: Technical Drawings”.</p> <p>El oferente deberá presentar el plano preliminar de cada tipo de transformador con las características mecánicas y dimensionales, en los que aparecerá representado al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Plano de planta y las cuatro vistas laterales debidamente acotado indicando distancias del transformador a los muros cortafuegos existentes si corresponde. <p>El Oferente deberá tener especialmente en cuenta el espacio disponible para la instalación del transformador, así como también la existencia de obstáculos permanentes y las necesidades de circulación de personal y equipos de mantenimiento.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detalle de distribución de pesos ajustado a las fundaciones y drenajes existentes. • Dimensiones principales del transformador completamente armado y del transformador acondicionado para el transporte. • Ubicación de los aisladores pasantes, radiadores, ventiladores, bombas, tanque de expansión, gabinete de mando local, etc. • Ubicación e identificación de todos los accesorios. • Ubicación, identificación y características de todas las válvulas. • Pesos totales y de cada parte desmontable. • Altura necesaria y peso de desencubado.
IAO 11 k)	<p>3.15 <u>Información de mitigación de rotura del tanque</u></p> <p>Se deberá anexar junto con la Oferta, información relacionada a la tecnología adoptada para la mitigación de rotura del tanque, explosión y escape desordenado del aceite, acorde a IEEE Std C57.156-2016 "Guide for Tank Rupture Mitigation of Liquid-Immersed Power Transformers and Reactors".</p> <p>Se agrega como cláusula IAO 11 k) el siguiente texto: Excepcionalmente, los oferentes que hayan presentado ofertas en los años 2021 y/o 2022 en procesos de la CTM de SALTO GRANDE, podrán valerse de la documentación presentada, bajo su exclusiva responsabilidad y sin perjuicio de que la CTM de SALTO GRANDE se reserva el derecho de admitirlo y/o solicitar su reemplazo o subsanación. Es dable destacar que solo será de aplicación en relación a la documentación de base histórica requerida en el apartado 11.j. A y B, siendo responsabilidad del oferente la presentación de toda otra nueva documentación requerida en el presente pliego.</p> <p>A tales efectos, se deberá presentar, con la oferta una nota firmada por el representante indicando expresamente el proceso donde fue presentado y qué</p>

	documentación se deberá trasladar a la presente Licitación, solicitando su aplicación específica a los requisitos de este proceso.
IAO 11.4	<p>Se agrega como cláusula IAO 11.4 el siguiente apartado:</p> <p>En virtud de la presentación de la oferta al proceso licitatorio, el oferente acepta y declara, lisa y llanamente, el pleno conocimiento de todas las estipulaciones y la normativa que rigen el llamado, sin que pueda alegar en adelante su desconocimiento o plantear en su oferta reservas o condiciones ajenas a la misma. La oferta que imponga condiciones propias será desestimada.</p>
IAO 13.1	No se permitirá presentar Ofertas alternativas.
IAO 14.5	<p>Los precios cotizados serán fijos al momento de la firma del contrato.</p> <p>Los precios de los transformadores de potencia cotizados (Item 1 del Formulario 1- Lista de Precios de Bienes) se reajustarán al día anterior a la fecha de notificación de adjudicación, tomando como fecha base de cálculo el día anterior a la fecha de apertura de ofertas. Solo tendrán ajuste paramétrico los Transformadores de Potencia, según la siguiente fórmula paramétrica:</p> $P1 = Po (0,40 + 0,15 Fe1/Fe0 + 0,20 Cu1/Cu0 + 0,25 FeSi1/FeSi0)$ <p>Siendo:</p> <p>P1: precio ajustado (USD).</p> <p>Po: precio cotizado (USD) – Formulario 1 de la Lista de Precios.</p> <p>Fe0 = Valor del hierro "Heavy plate: over 10 mm, vendedor" del World Steel, Latin America, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de apertura de ofertas.</p> <p>Fe1 = Valor del hierro "Heavy plate: over 10 mm, vendedor" del World Steel, Latin America, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de notificación de adjudicación.</p> <p>Cu0 = Valor del cobre "Cooper Grade A \$, LME Cash, unofficial, vendedor", del Daily metal, London forward, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de apertura de ofertas.</p> <p>Cu1 = Valor del cobre "Cooper High Grade A \$, LME Cash, unofficial, vendedor", del Daily metal, London forward, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de notificación de adjudicación.</p> <p>FeSi0 = Valor del hierro silicio "Ferro - Silicon, US Free Market, lumpy basis 75% SI Imported, vendedor", del Non-Ferrous Primary Metals, Bulas Alloys, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de apertura de ofertas.</p> <p>FeSi1 = Valor del hierro silicio "Ferro - Silicon, US Free Market, lumpy basis 75% SI Imported, vendedor", del Non-Ferrous Primary Metals, Bulas</p>

	<p>Alloys, publicado por el Metal Bulletin al día anterior a la fecha de notificación de adjudicación.</p> <p>En caso que al aplicar la fórmula paramétrica resulte P1 < Po, se aplicará la fórmula paramétrica con el tope de descuento del 5% sobre el precio de la oferta.</p> <p>El ajuste de precios que surja de la fórmula planteada es solo a efectos de ajustar el monto del contrato para la firma que resulte adjudicada. La evaluación de las ofertas se basará en el precio cotizado original sin tomar en cuenta el ajuste mencionado.</p>
IAO 14.6	Las ofertas deberán ser por el total de los bienes y servicios solicitados.
IAO 14.7	La edición de Incoterms es 2010 .
IAO 14.8 (b) (i) y (c) (v)	<p>Lugar de destino: Los bienes deberán ser cotizados bajo la modalidad CIP (Carriage and Insurance Paid (To) en frontera de ingreso a la República Oriental del Uruguay o la República Argentina.</p> <p><u>La oferta que no cotice bajo modalidad requerida será desestimada.</u></p>
IAO 14.8 (a) (iii); (b) (ii) y (c) (v)	<p>(b) (ii) Los bienes deberán ser cotizados también bajo la modalidad DAP (Delivery At Place) en Lugar de Entrega Sitio del Proyecto y dicho precio incluirá el transporte internacional y local, carga y descarga, seguros y cualquier otro costo relacionado con la entrega de los bienes hasta el lugar de entrega en el sitio del Proyecto.</p> <p>La importación y nacionalización de bienes del exterior la realizará la C.T.M. de Salto Grande, la cual tendrá a su cargo los trámites de ingreso o despacho a plaza de los bienes mediante la respectiva exención impositiva, según lo establecido en Ley 21756 de la RA y Ley 14896 de la ROU.</p>
IAO 14.8 (b) (iii)	<p>Se agrega como cláusula 14.6 (b) (iii) el siguiente texto:</p> <p>Adjunto a la lista de precios, deberá presentar el desglose que explique y justifique la diferencia del monto de la oferta entre el incoterm DAP y CIP.</p> <p>La CTM de Salto Grande se reserva el derecho de verificar la información proporcionada y, en caso de adjudicar bajo modalidad DAP, podrá solicitar la documentación probatoria correspondiente a los gastos de seguros, traslados, etc.</p>
IAO 14.8 (c) (v)	<p>Se reemplaza la cláusula 14.8 c) (v) por el siguiente texto:</p> <p>El precio de cada artículo que comprende los Servicios Conexos no incluye impuestos, por Ley N° 21.756 (RA) y Ley N° 14.896 (ROU).</p>

IAO 14.9	<p>Se agrega como cláusula IAO 14.9 el siguiente apartado:</p> <p>El IVA y todo otro impuesto que corresponda, deberá estar desglosado en la cotización.</p> <p>A fin de conformar sus precios, los oferentes argentinos deberán tener presente que según lo establecido en el Art. 5 del Acuerdo de Sede celebrado entre el Gobierno de la República Argentina y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley N° 21.756, la misma está exenta de toda clase de impuestos o contribuciones directos o indirectos, ya sean federales, provinciales y municipales o de cualquier otro tipo.</p> <p>A su vez, los oferentes uruguayos deberán tener presente que según lo establecido en el Artículo 5 del Acuerdo sobre Privilegios e Inmunidades celebrado entre el Gobierno de la República Oriental del Uruguay y la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande, aprobado por Ley N° 14.896, la misma está exenta de toda clase de tributos nacionales o municipales, con excepción de los habitualmente denominados indirectos que normalmente se incluyen en el precio de las mercaderías y servicios. Asimismo, se deberá tener en cuenta que el Decreto 666/79 reglamenta la exoneración del Organismo respecto del Impuesto al Valor Agregado en sus Artículos 24 a 28.</p> <p>Oportunamente la C.T.M. extenderá al Contratista los correspondientes certificados, avalando lo señalado precedentemente.</p> <p>Para los proveedores de la República Argentina, en el caso de incumplimiento del Art. 5 del Acuerdo de Sede por parte del Organismo Oficial correspondiente, la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande reintegrará el importe en concepto de Impuesto al Valor Agregado, por cada operación que no supere los U\$S 500.000.</p>
IAO 15.1	El precio de la oferta deberá ser cotizado por el oferente en Dólares estadounidenses.
IAO 15.2	NO APLICA
IAO 16.4	Período de tiempo estimado de funcionamiento de los Bienes (para efectos de repuestos): 40 años .
IAO 17.2 (a)	Se requiere la Autorización del Fabricante, en caso de ser un representante del mismo.
IAO 17.2 (b)	Se requiere Servicios posteriores a la venta.
IAO 18.1	El período de validez de la Oferta será de ciento veinte (120) días corridos contados a partir de la fecha de presentación de Ofertas.
IAO 18.3 (a)	No aplica

IAO 19.1	<p>Se reemplaza el contenido de la cláusula IAO 19.1 por el siguiente texto:</p> <p>La Oferta incluirá una Garantía de Mantenimiento de Oferta.</p> <p>Los instrumentos de garantía deberán designar como beneficiaria a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.</p> <p>En circunstancias excepcionales, el Contratante podrá solicitar que los Oferentes extiendan el período de validez de sus ofertas. Esta solicitud y las respuestas serán hechas por escrito, en tal caso la Garantía de Mantenimiento de la Oferta también será prorrogada. El Licitante podrá negarse a la solicitud sin por ello perder su Garantía de Mantenimiento de la Oferta.</p> <p>La Garantía Bancaria y/o Póliza de Seguro de Caución deben constituirse de modo tal que, luego de intimado el Oferente al cumplimiento de la obligación correspondiente y ante su eventual incumplimiento documentado en forma fehaciente por la C.T.M., el fiador o asegurador abone a ésta el monto establecido, constituyéndose el fiador en deudor solidario, liso, llano y principal pagador con expresa renuncia a los beneficios de excusión y división, así como al beneficio de interpelación judicial.</p> <p>Se deja constancia que no es necesario que la garantía sea a primera demanda o a primer requerimiento.</p> <p>Se acepta la constitución de garantías mediante Póliza de Caución con firma digital, la cual deberá ser presentada en formato digital y remitida al siguiente correo electrónico: adquisiciones@saltogrande.org. Deberá estar certificada digitalmente por Escribano Público o firmado digitalmente mediante firma emitida por un certificador licenciado en los términos de la Ley de firma digital, caso en el cual no se requerirá la intervención de un escribano.</p> <p>El plazo para la recepción de las pólizas con firma digital, será de hasta 30 minutos antes del día y horario fijado para la apertura de ofertas.</p> <p>Para el caso de optar por remitir la póliza por correo electrónico, se deberá acompañar con la oferta una copia simple de la póliza y copia del correo electrónico remitido, donde figure la fecha y hora de la remisión.</p> <p>La Garantía de Mantenimiento de Oferta de una Asociación en Participación o Consorcio, deberá ser emitida en nombre de la Asociación en Participación o Consorcio que presenta la oferta. Si dicha Asociación en Participación o Consorcio, no ha sido legalmente constituida en el momento de presentar la Oferta, la Garantía de Mantenimiento de la Oferta, deberá ser emitida en nombre de todos y cada uno de los futuros miembros de la Asociación en Participación o Consorcio, tal como se denomina en la Carta de Intención por el monto de US\$ 36.000 (dólares estadounidenses treinta y seis mil).</p>
IAO 19.2	NO APLICA

IAO 19.3 (c)	NO APLICA
IAO 19.3 (d)	NO APLICA
IAO 19.9	<i>No aplica</i>
IAO 20.1	<p>Se reemplaza la cláusula IAO 20.1 por el siguiente texto:</p> <p>Las Ofertas deberán presentarse en un (1) original y una (1) fotocopia numerada debidamente compaginadas en carpetas separadas y, un (1) soporte digital (USB identificado) en formato PDF. Todas deberán contar con un índice de manera de facilitar la búsqueda de la información.</p> <p>Las copias deberán contener los mismos documentos que el Original y en idéntico orden.</p> <p>IMPORTANTE: El soporte digital deberá ser un escaneo de la oferta original con proceso de reconocimiento de texto (OCR) que permita la búsqueda y análisis de la documentación presentada. Los archivos no podrán tener más de 50Mb.</p> <p>En caso de discrepancia entre el original y las copias prevalecerá el original.</p> <p>Toda la documentación original exigida deberá estar foliada y suscripta en cada una de sus hojas. Todas las firmas deberán corresponder a él o los representantes del Oferente que suscriba/n la Carta de Presentación.</p>
IAO 20.3	La confirmación escrita de la autorización para firmar en nombre del Oferente consistirá en la presentación de la documentación legal requerida en la IAO 11.1 (j) A.

D. Presentación y Apertura de las Ofertas

IAO 22.1	<p>Se integra la cláusula IAO 22.1 conforme el siguiente contenido:</p> <p>La fecha y la hora límite para la presentación de las Ofertas serán: XX/XX/2022 a la hora 10.00.</p> <p>Las ofertas deberán ser presentadas en:</p> <p>Mesa de Entradas del Edificio de Almacenes de Margen Izquierda del Complejo Hidroeléctrico de la C.T.M. de Salto Grande.</p> <p>Atención: Sector Cadena de Abastecimiento</p> <p>A continuación, se indican los datos para el ingreso al Complejo Hidroeléctrico de la C.T.M. de Salto Grande para el supuesto de entrega personal de las propuestas y las direcciones postales donde pueden ser remitidas por este último medio:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argentina: <p>Ruta Nacional N° 015 s/n – Barrera Ayuí. Coordenadas: 31° 16' 06" S / 57° 57' 11" W Casilla de Correo N° 106 - CP 3.200 – Concordia – Entre Ríos – Argentina</p> • Uruguay: <p>Av. Luis Batlle Berres (Ex Ruta 3) Km. 508 – Barrera Salto Coordenadas: 31° 17' 03" S / 57° 55' 12" W Casilla de correo N° 68.036 – CP 50.000 – Salto – Uruguay</p> <p>Las ofertas podrán ser entregadas personalmente o remitidas a la dirección postal que se especifica en este apartado.</p> <p>Las ofertas o cualquier complemento de ellas que se reciban después de la hora y el día fijados, serán rechazados y devueltos sin abrir, con prescindencia de la fecha en la cual fueron puestas en el correo.</p>
IAO 25.1	<p>Se reemplaza el contenido de la cláusula IAO 25.1 por el siguiente texto:</p> <p>La apertura de las ofertas tendrá lugar en:</p> <p>Dirección: Complejo Hidroeléctrico de la C.T.M. de Salto Grande - Sector Cadena de Abastecimiento (Nuevo Edificio de Margen Izquierda)</p> <p>Los accesos son por:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruta Nacional N° 015 s/n – Barrera Ayuí – CP 3200 -Concordia Entre Ríos /República Argentina. Coordenadas: 31° 16' 06" S / 57° 57' 11" W - Av. Luis Batlle Berres (Ex Ruta 3) – Km 508 – CP 50.000 - Salto– Uruguay. Coordenadas: 31° 17' 03" S / 57° 55' 12" W <p><u>Fecha y hora de apertura: el mismo día, una hora después del horario límite para la presentación de ofertas</u></p> <p>En virtud de las restricciones sanitarias en el marco de la pandemia COVID-19, los interesados en participar del acto de apertura en forma presencial, deberán cumplir</p>

estrictamente el protocolo sanitario de Salto Grande que se encuentra en el sitio web del organismo.

Asimismo, se podrá participar del acto de apertura en forma remota vía digital, a cuyo efecto se establecen los siguientes lineamientos:

A. LINEAMIENTOS PREPARATORIOS ANTES DEL ACTO DE APERTURA

1. El acto de apertura se llevará a cabo en el día y hora fijadas en el cronograma indicado en pliego. Con un tiempo no inferior a una hora respecto de la hora programada para la apertura, la CTM de Salto Grande procederá a remitir el respectivo enlace para que los interesados puedan acceder y participar en el acto de apertura. A tal efecto, los interesados que hayan presentado propuesta deberán requerir el vínculo correspondiente al correo adquisiciones@saltogrande.org, indicando en el asunto el proceso en el cual requieren participar.

2. Será responsabilidad del interesado crear la cuenta correspondiente a la plataforma, descargar la aplicación y realizar las acciones pertinentes para utilizar el programa de videoconferencia que designe la CTM de Salto Grande al efecto.

3. Será responsabilidad de los asistentes garantizar el cumplimiento de los requisitos técnicos necesarios para acceder y participar del acto de apertura por medios virtuales, de tal forma que la CTM de Salto Grande no se hará responsable de los errores que se puedan presentar por problemas en la provisión del servicio de internet, mal funcionamiento del equipo tecnológico desde el cual se realice la conexión y eventos similares. Para el efecto se recomienda que se cumpla con los siguientes requisitos:

- Computador y procesador: Mínimo 2 GHz (o superior) (32 bits o 64 bits).
- Memoria: 4,0 GB de RAM
- Monitor: Resolución de pantalla de 1024 x 768
- Hardware de gráficos: Mínimo de 128 MB de memoria gráfica
- Sistema operativo: Windows Server 2012 R2 +, Windows 10 o Windows 8.1 en 32 bits y 64 bits. Para la mejor experiencia, use la última versión de su sistema operativo.
- Vídeo: Cámara de video USB 2.0
- Dispositivos: Cámara estándar para computadora portátil, micrófono y parlantes
- Conexión a Internet de mínimo 15 Megas
- Se recomienda que el equipo esté conectado por red cableada.
- Se podrá participar igualmente en el acto de apertura mediante otros dispositivos electrónicos, siempre y cuando se cuente con la aplicación de videoconferencia que se señale para el efecto previamente instalada.
- La descripción técnica de los requerimientos mínimos indicados constituye solo una recomendación para mejorar las condiciones de desarrollo y participación en el ambiente virtual y no debe entenderse como un requisito para enviar propuestas o participar en el acto de apertura.

4. La entidad no proveerá conexiones desde sus instalaciones para los actos de apertura.

	<p>B. DURANTE EL ACTO DE APERTURA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Los asistentes procurarán conectarse con al menos diez minutos de antelación a la sesión. 2. Los asistentes se conectarán al acto de apertura mediante el enlace suministrado previamente por la CTM de Salto Grande al efecto. 3. Si el navegador solicita permisos para acceder a la cámara y micrófono es necesario que se brinde la respectiva autorización, debido a que estos recursos se necesitan para el acto de apertura virtual. 4. Al ingresar al acto de apertura el asistente estará brindando autorización a que su imagen y voz sean grabadas por Salto Grande, para efectos de conservar la trazabilidad de las actuaciones realizadas en el acto de apertura y dejar registro del acto de apertura. 5. Los asistentes deberán tener en todo momento desactivado el micrófono y solo procederán a su activación cuando la CTM de Salto Grande les brinde el uso de la palabra. 6. Un funcionario de Salto Grande será el moderador del acto de apertura y tendrá la potestad de silenciar los micrófonos de los asistentes para conservar el orden del acto de apertura y organizar los turnos de las intervenciones. 7. El acto de apertura iniciará con la presentación de los representantes de Salto Grande participantes en el acto virtual y de los asistentes que se encuentren conectados. 8. El ingreso e inicio de sesión de parte de uno de los participantes interesados implicará y generará efectos y prueba de su participación, con independencia de que interactúe de cualquier manera durante el acto de apertura y así mantenga en silencio o desactivada su cámara. 9. Se procederá a la apertura de sobres de las propuestas recibidas, en las direcciones indicadas en el documento de licitación, enumeradas según el orden de recepción de las mismas. 10. Al participar, el asistente deberá activar el micrófono y su cámara. 11. Al finalizar la intervención, el asistente deberá desactivar tanto su micrófono como el video. Al respecto se debe tener en cuenta que desactivar el audio y video no le impedirá al asistente seguir participando del acto de apertura o participar de forma posterior, siempre y cuando dicha participación sea procedente. 12. En caso de que tenga problemas para hablar, el asistente podrá elevar su participación mediante el chat de la plataforma. 13. La CTM de Salto Grande se reserva la posibilidad de verificar la identidad de los asistentes por otros medios y/o solicitar la documentación pertinente para el efecto. 14. Los asistentes se abstendrán de ejercer cualquier conducta que pueda obstaculizar el desarrollo del acto de apertura y guardar el debido respeto frente a los funcionarios intervenientes de la CTM de Salto Grande y los demás asistentes. 15. En particular, los asistentes se abstendrán de guardar cualquier tipo de registro en relación al acto transmitido. <p>Lo acontecido en el acto de apertura será registrado mediante la respectiva grabación.</p>
--	---

IAO 25.6	NO APLICA
	E. Evaluación y Comparación de las Ofertas
IAO 27.1	<p>Se agrega al final de la cláusula IAO 27.1 el siguiente texto:</p> <p>Las aclaraciones solicitadas deberán ser respondidas en formato electrónico en el plazo dispuesto en la notificación enviada por la CTM de Salto Grande, que será dirigida al domicilio electrónico del Representante Legal designado.</p> <p>Las respuestas podrán ser recibidas en formato electrónico y posteriormente deberán ser cursadas en formato papel, debidamente foliada y firmada por el mismo, a fin de que sean integradas a la oferta.</p>
IAO 30.3	El ajuste se basará en el precio más alto del artículo o componente según su cotización en otras Ofertas que cumplan sustancialmente con los requisitos. Si no es posible determinar el precio del artículo o el componente a partir de otras Ofertas que cumplan sustancialmente con los requisitos, el Comprador utilizará su mejor estimación.
IAO 32.1	No Aplica
IAO 34.2 (a)	Las ofertas serán evaluadas por el total de los bienes y servicios solicitados. Producto de este proceso, se generará un único contrato.
IAO 34.4	No aplica
IAO 34.6	<p>Los ajustes se determinarán utilizando los siguientes factores, metodologías y criterios de entre los enumerados en la Sección III, Criterios de Evaluación y Calificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> (a) Desviación en el plan de entregas: NO APLICA (b) Desviación el plan de pagos: NO APLICA (c) El costo de reemplazo de componentes importantes, repuestos obligatorios y servicio: NO APLICA (d) Disponibilidad de repuestos y servicios posteriores a la venta para el equipo ofrecido en la oferta: NO APLICA (e) Los costos estimados de operación y mantenimiento durante la vida del equipo: NO APLICA (f) El rendimiento y productividad del equipo ofrecido: APLICA (g) Otros factores a evaluar que no influyen en el costo de evaluación: <ul style="list-style-type: none"> (i) Evaluación de capacidades siguiendo CIGRE 530. APLICA (ii) Cumplimiento de las especificaciones técnicas. APLICA (iii) Cumplimiento del plazo de entrega. APLICA

IAO 35.2	Se agrega como cláusula IAO 35.2 el siguiente texto: Salto Grande efectuará la comparación de precios bajo la modalidad incoterm CIP, reservándose la facultad de adjudicar bajo la modalidad de incoterm DAP (Delivery At Place) en Lugar de Entrega Sitio del Proyecto y dicho precio incluirá el transporte internacional y local, carga y descarga, seguros y cualquier otro costo relacionado con la entrega de los bienes hasta el lugar de entrega en el sitio del Proyecto.
IAO 37.	NO APLICA
IAO 42.2	NO APLICA
IAO 42.3	NO APLICA
IAO 42.4	NO APLICA

F. Adjudicación del Contrato

IAO 43.1	Se reemplaza la cláusula 43.1 de las IAO por el siguiente texto: La CTM de Salto Grande se reserva el derecho de adjudicar los SUBÍTEMS de cotización obligatoria, pero de adjudicación opcional (formulario 3), correspondientes a cada ÍTEM.
IAO 44.3	Se agrega a la cláusula IAO 44.3 el texto contenido: También se publicará en el sitio web de la C.T.M. de Salto Grande
IAO 46.1 Propiedad Efectiva	El Oferente seleccionado no debe suministrar el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva.
IAO 47.1	Se reemplaza la IAO 47.1 por la siguiente redacción: El adjudicatario deberá constituir, dentro de los diez (10) días hábiles de notificada la adjudicación, una Garantía de Cumplimiento de contrato, conforme a lo estipulado en la CGC 18.1.
IAO 48 Quejas relacionadas con Adquisiciones	Los procedimientos para presentar una queja relacionada con la adquisición se detallan en las Políticas para la Adquisición de Bienes y Obras Financiadas por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15. Si un Oferente desea presentar una queja relacionada con la adquisición, el Oferente deberá presentar su reclamación por escrito (por los medios más rápidos disponibles, que son correo electrónico), a la casilla de correo indicada en la IAO 7.1.

IAO 49	<p>Se agrega como cláusula 49 lo siguiente:</p> <p>Garantía de anticipo financiero:</p> <p>El Contratante proveerá un anticipo del 40% del Precio del Contrato, de acuerdo con lo estipulado en las CGC. El pago del anticipo deberá ejecutarse contra la recepción de una garantía de anticipo financiero. En la Sección X “Formularios de Garantía de Anticipo” se proporciona los formularios de Garantía para Pago de Anticipo.</p> <p>La garantía podrá ser constituida mediante: aval bancario, fianza o póliza de Seguro de Caución.</p>
---------------	--

Sección III. Criterios de Evaluación y Calificación

Esta Sección contiene todos los criterios que el Comprador aplicará para evaluar las Ofertas y calificar a los Oferentes cuando se requiera esa calificación en la evaluación técnica de la Parte Técnica. No se emplearán factores, métodos ni criterios que no se encuentren especificados en la presente Sección de este Documento de Licitación.

1. Criterios de Evaluación

Instrucciones a los Oferentes 34.6

El comprador adjudicará la Licitación al oferente cuya oferta sea evaluada como la más baja y que cumpla con los criterios de Calificación Posterior (en esta Sección III, Subcláusula IAO 38.2, Requisitos de Calificación Posterior)

Al evaluar **el costo de una oferta**, el Comprador deberá considerar, además del precio cotizado, de conformidad con la Cláusula 14.6 de las IAO, uno o más de los siguientes factores estipulados en la Subcláusula 34.6 de las IAO y en los **DDL**, Cláusula IAO 34.6, aplicando los métodos y criterios indicados a continuación.

- 1.1 Cláusula 34.6 (a): Desviación en el plan de entregas. NO APLICA.
- 1.2 Cláusula 34.6 (b): Modificaciones en el Plan de Pagos: NO APLICA
- 1.3 Cláusula 34.6 (c): Costo del reemplazo de principales componentes de reemplazo, repuestos obligatorios y servicios: NO APLICA.
- 1.4 Cláusula 34.6 (d): Disponibilidad en el país del Comprador de repuestos y servicios para los equipos ofrecidos en la licitación después de la venta. NO APLICA.
- 1.5 Cláusula 34.6 (e): Costos estimados de operación y mantenimiento: NO APLICA

1.6 Cláusula 34.6 (f): Rendimiento y productividad del equipo.

Al precio ofrecido como Oferta Básica (O_B), se le aplicará la siguiente fórmula:

$$P_{comp} = O_B + V_{pp}$$

Donde:

- P_{comp} (U\$S) = Precio de comparación de Ofertas.
- O_B (U\$S) = Oferta básica (Formularios "1 – bienes" y "2 – servicios conexos" de la lista de Precios).
- V_{pp} (U\$S) =

Valor presente de las pérdidas de una **unidad trifásica, de acuerdo al apartado II. VI. 16**

El precio de comparación P_{comp} será utilizado exclusivamente para la comparación que determinará el precio evaluado más bajo.

1.7 Cláusula 34.6 (g): Otros factores a evaluar que no influyen en el costo de evaluación:

(i) Evaluación del cumplimiento técnico. Se evaluará el cumplimiento sustancial con base en la documentación detallada en (IAO 11.1 (j) D – documentación técnica a entregar con la oferta.

(i) Cumplimiento del plazo de entrega.

Los Bienes detallados en la Lista de Bienes deberán ser entregados dentro del plazo aceptable estipulado en la Sección VI. Las ofertas con propuestas de entrega posteriores a la fecha final se considerarán que no cumplen con lo solicitado.

2. Requisitos para Calificación Posterior

Instrucciones a los Oferentes 38.2.

Después de determinar la oferta evaluada más baja según lo establecido en la Subcláusula IAO 38, el Comprador efectuará la calificación posterior del Oferente de conformidad con lo establecido en la Cláusula IAO 38, empleando únicamente los requisitos aquí estipulados. Los requisitos que no estén incluidos en el siguiente texto no podrán ser utilizados para evaluar las calificaciones del Oferente.

2.1Capacidad financiera: El Oferente deberá proporcionar evidencia documentada que demuestre su cumplimiento con los siguientes requisitos financieros:

(i) Facturación

El oferente deberá tener una facturación de al menos USD 3.500.000 como sumatoria de 12 meses consecutivos dentro de los últimos CINCO (5) años, contados a partir del mes anterior al de la fecha de apertura de las ofertas, conforme a lo solicitado en la IAO 11.h) B - “documentación económica-financiera”. En caso de que los antecedentes provengan de Asociaciones en Participación o Consorcio, dichos antecedentes serán tomados afectándolos por el porcentaje de participación en la Asociación en Participación o Consorcio contratista.

(ii) Carta de acceso al crédito

El licitante individual o miembro de una Asociación en participación o consorcio, deberá presentar una carta de acceso a una línea de crédito libre de otros compromisos contractuales, por un monto mínimo equivalente al 50% del presupuesto oficial informado en la IAO 1.1 del pliego.

Se deberá acreditar el acceso al crédito con una carta con firma certificada del representante del banco o bancos otorgantes. La carta requerida deberá contemplar que han examinado la situación económica financiera de la firma oferente y que, de acuerdo a lo solicitado, a la fecha de emisión de la carta, tiene acceso y disponibilidad a la financiación del monto requerido para ser aplicado al contrato objeto de la licitación en trámite.

Asimismo, deberá prever que la financiación se otorga con carácter firme e irrevocable, y podrá hacerse efectiva una vez firmado el Contrato del proceso que se licita y solo condicionada a la firma del contrato aludido. Por último, a los efectos de su presentación, deberá ser emitida con una

antelación no mayor de diez (10) días de la fecha de apertura de la licitación. La carta que certifica el acceso al crédito, deberá tener una validez mínima de seis (6) meses.

2.2 Experiencia y Capacidad Técnica:

El Oferente deberá proporcionar evidencia documentada **que demuestre al menos una** de las siguientes dos exigencias sobre su experiencia de fabricación:

- El oferente deberá haber fabricado al menos **24 “transformadores o autotransformadores trifásicos similares”**. Llamamos “**transformadores o autotransformadores similares**” a aquellos con devanado primario que trabaje en sistemas de tensiones fase-fase iguales o superiores a 500kV, de potencia igual o superior a 300 MVA, tipo core-type, con OLTC, con sistema de refrigeración OFAF, con un nivel de aislación al impulso en 500kV no inferior a 1300 kV y no superior a 1675 kV, que hayan sido fabricados en la misma planta donde se fabricarán los suministrados en esta oferta, fabricados (delivery time) en los últimos 10 años (año 2012 inclusive), y que estén en operación industrial desde hace al menos 1 año.
- El oferente deberá haber fabricado al menos 3 (tres) **“transformadores idénticos” a los solicitados**. Se entiende por “**transformadores idénticos**” a aquellos con devanado primario que trabaje en sistemas de tensiones fase-fase iguales a 500kV, con devanado secundario que trabaje en tensiones fase-fase iguales a 138 kV, con devanado terciario que trabaje en tensiones fase-fase entre a 10 kV y 36kV, de potencia igual a 300 MVA, tipo core-type, con OLTC, con sistema de refrigeración OFAF, con un nivel de aislación al impulso en 500kV no inferior a 1300 kV y no superior a 1675 kV, que hayan sido fabricados en la misma planta donde se fabricarán los suministrados en esta oferta, fabricados (delivery time) en los últimos 10 años (año 2012 inclusive), y que estén en operación industrial desde hace al menos 1 año.

Se deberá presentar una lista detallando las cantidades suministradas, fecha de fabricación, fecha de entrada en servicio, descripción de los transformadores (potencia, tensiones nominales, nivel de aislamiento al impulso, impedancia, etc.), país, nombre del cliente, persona de contacto, y todos los datos que estimen convenientes a los efectos de que CTM pueda confirmar y evaluar los antecedentes.

Cada antecedente presentado deberá ser acompañado con el correspondiente protocolo completo FAT.

Se deberá presentar la información en la siguiente tabla:

ANTE CEDE NTE	AÑO DE FABRICA CIÓN (≥ 2012)	FÁBRICA	PAÍS DE FÁBRICA	CLIENTE Y CONTACTO	PAÍS CLIENTE	FECHA ENERGIZA CIÓN	FASES (3PH)	CANT IDAD ES SUMI NISTR ADAS	CORE (SI)	OLTC (SI)	OFAF (SI)	LIWL (EAT≥1425 y ≤1675)	LIWL AT	LIWL MT	TENSIÓN (EAT≥500KV)			POTENCIA (EAT/AT ≥300MVA 3PH)		
															EAT	AT	MT	EAT	AT	MT
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
6																				
7																				
8																				
...																				
30																				

Esta tabla se deberá completar únicamente con antecedentes válidos de acuerdo a lo solicitado. Luego, el oferente podrá anexar otra lista de antecedentes similares si lo considera oportuno. En función de los antecedentes presentados CTM evaluará la capacidad de los oferentes determinando a su solo juicio si los mismos pueden ser adjudicatarios de la orden. La presentación de antecedentes que no puedan ser validados por CTM es condición de rechazo de la oferta.

2.3 Experiencia Evaluación de capacidades siguiendo CIGRE 530:

Una vez determinada la oferta más baja evaluada de entre todas las ofertas que cumplen sustancialmente, y como parte final del proceso de evaluación previo a la adjudicación, se realizará una verificación de las capacidades técnico-operativas declaradas de la fábrica asociada a la oferta.

Esta verificación se realizará mediante la revisión del sistema de calidad, así como de las capacidades de diseño, fabricación y ensayos de la fábrica propuesta para este suministro. Esta verificación se podrá realizar de modo presencial o virtual por parte de CTM Salto Grande o de sus representantes, sin que ello afecte al alcance de las comprobaciones, y por tanto, al resultado de la misma.

Para la realización de la evaluación de la fábrica, se usará como guía el documento **TB530 (Technical Brochure 530) de CIGRE “Guide for conducting factory capability assessment for power Transformers” elaborado por el grupo de trabajo A2.36 y publicado en abril de 2013**. En concreto, se evaluarán las siguientes 15 áreas de acuerdo con el cuestionario incluido en el apéndice 2 del mencionado documento.

1. Managing Quality
2. Technology (R&D)
3. Documentation
4. Design procedures/tools
5. Supply Chain Management
6. Manufacturing methods
7. Testing
8. Warranty and Services
9. Project management

10. Human resources management
11. Transport
12. Installation and commissioning
13. Financial, commercial and legal
14. Factory performance
15. Service performance

En el apéndice 2 del TB530, cada una de estas áreas contiene una cantidad mínima de preguntas tipo, con el objetivo de evaluar las capacidades de cada área. Cada una de las respuestas a estas preguntas serán calificadas de acuerdo con el siguiente criterio:

- **Inaceptable:** 0 puntos
- **Pobre:** 2 puntos
- **Bueno:** 3 puntos
- **Excelente:** 4 puntos

Como resultado, cada una de las 15 áreas obtendrá una calificación promedio, y a su vez, la media de estas 15 calificaciones será el resultado general de la evaluación de la fábrica.

El resultado general de la evaluación será satisfactorio si su resultado es superior a 2.8 puntos; y si además, se cumple el siguiente criterio en función del nivel de tensión nominal máximo de la unidad bajo evaluación, y la calificación individual de las respuestas por cada área:

- **Tensión nominal del sistema ≥ 500 kV:** **Máximo 1 respuesta evaluada <2 puntos**

Si el resultado final de la evaluación de la fábrica no es satisfactorio, la oferta quedará descartada, y se procederá a realizar la misma evaluación de fábrica de la oferta que haya resultado la siguiente en orden de precio, y que haya cumplido con los requisitos iniciales de evaluación según indicado en IAO 38.3.

Con el fin de garantizar la debida objetividad del proceso de evaluación de la fábrica asociada a la oferta, esta será realizada por una firma independiente de reconocido prestigio internacional contratada por Salto Grande. A este efecto el oferente deberá permitir: el libre acceso a las instalaciones (planta) de fabricación, el suministro de evidencia y de la documentación solicitada, y la realización de entrevistas requeridas al personal de ingeniería, producción, ensayos y control de calidad entre otros. Los costos de esta evaluación correrán por parte de Salto Grande.

El idioma oficial para la realización de la evaluación de la fábrica será preferentemente el Español (y eventualmente, Inglés). Por su parte, la documentación a presentar por el fabricante deberá estar redactada preferentemente en español y eventualmente en inglés o portugués.

Salto Grande podrá acompañar a la firma independiente durante toda la evaluación. La planificación de la evaluación será comunicada y coordinada con el oferente con un plazo no menor a los 15 días de su efectiva realización en planta.

Salto Grande se reserva el derecho de realizar o no, esta evaluación.

Aquellas fábricas que no superen favorablemente la evaluación de fábrica que se realice en el marco de la presente licitación, serán imposibilitadas de participar en futuras licitaciones de CTM por un plazo de 2 años, siempre que en dichos procesos se requiera la mencionada evaluación.

3. Contratos Múltiples

Se adjudicará a la oferta evaluada más baja por el total de los bienes y servicios, bajo un único contrato y un único oferente.

Sección IV. Países Elegibles

Elegibilidad para el suministro de bienes, la construcción de obras y la prestación de servicios en adquisiciones financiadas por el Banco

Nota: Las referencias en estos documentos al Banco incluyen tanto al BID, el BID Lab y como a cualquier fondo administrado por el Banco.

A continuación, se presentan dos opciones para que el Comprador elija la que corresponda dependiendo de donde proviene el Financiamiento. Este puede provenir del Banco Interamericano de Desarrollo (BID), del BID Lab u, ocasionalmente, los contratos pueden ser financiados por un fondo administrado por el Banco que podría incluir diferentes criterios para la elegibilidad a un grupo particular de países miembros, caso en el cual se deben determinar estos utilizando la última opción:

1) Países Miembros cuando el financiamiento provenga del Banco Interamericano de Desarrollo.

Alemania, Argentina, Austria, Bahamas, Barbados, Bélgica, Belice, Bolivia, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Costa Rica, Croacia, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovenia, España, Estados Unidos, Finlandia, Francia, Guatemala, Guyana, Haití, Honduras, Israel, Italia, Jamaica, Japón, México, Nicaragua, Noruega, Países Bajos, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Reino Unido, República de Corea, República Dominicana, República Popular de China, Suecia, Suiza, Surinam, Trinidad y Tobago, Uruguay, y Venezuela.

Territorios elegibles

- (a) Guadalupe, Guyana Francesa, Martinica, Reunión – por ser Departamentos de Francia.
 - (b) Islas Vírgenes Estadounidenses, Puerto Rico, Guam – por ser Territorios de los Estados Unidos de América.
 - (c) Aruba – por ser País Constituyente del Reino de los Países Bajos; y Bonaire, Curazao, Sint Maarten, Sint Eustatius – por ser Departamentos de Reino de los Países Bajos.
 - (d) Hong Kong – por ser Región Especial Administrativa de la República Popular de China.
-

1) Lista de Países de conformidad con el Acuerdo del Fondo Administrado:

No aplica

2) Criterios para determinar Nacionalidad y el país de origen de los bienes y servicios

Para efectuar la determinación sobre: (a) la nacionalidad de las firmas e individuos elegibles para participar en contratos financiados por el Banco y (b) el país de origen de los bienes y servicios, se utilizarán los siguientes criterios:

(A) Nacionalidad

(a) **Un individuo** tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si el o ella satisface uno de los siguientes requisitos:

- (i) es ciudadano de un país miembro; o
- (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.

(b) **Una firma** tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:

- (i) está legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y
- (ii) más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.

Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad mancomunada y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.

(B) Origen de los Bienes

Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes.

En el caso de un bien que consiste de varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el suministrador, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empacado y embarcado con destino al comprador.

Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, estos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea.

El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos

(C) Origen de los Servicios

El país de origen de los servicios es el mismo del individuo o firma que presta los servicios conforme a los criterios de nacionalidad arriba establecidos. Este criterio se aplica a los servicios conexos al suministro de bienes (tales como transporte, aseguramiento, montaje, ensamblaje, etc.), a los servicios de construcción y a los servicios de consultoría.

Sección V. Formularios de la Oferta

Índice de Formularios de la Oferta

<i>Carta de la Oferta</i>	76
<i>Formulario de Información sobre el Oferente</i>	80
<i>Formulario de información sobre los miembros de la APCA</i>	82
<i>Formularios de Listas de Precios</i>	84
<i>Lista de Precios: Bienes fabricados fuera del País del Comprador a ser importados.</i> ¡Error! Marcador no definido.	
<i>Lista de Precios: Bienes fabricados fuera del País del Comprador, previamente importados*</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Lista de Precios: Bienes fabricados en el País del Comprador</i>	¡Error! Marcador no definido.
<i>Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta</i>	92
<i>Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta (Fianza)</i>	94
<i>Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta</i>	96
<i>Autorización del Fabricante</i>	98

Carta de la Oferta

Nota: El texto en cursiva se incluye para ayudar a los Oferentes en la preparación de este formulario.

Fecha de presentación de esta Oferta: [Indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].

SDO n.º: [Indique el número del proceso de la SDO].

Solicitud de Oferta n.º: SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”.

Alternativa n.º: [Indique el número de identificación si esta es una Oferta alternativa].

Para: [Indique el nombre del Comprador].

- (a) **Sin reservas:** Hemos examinado el Documento de Licitación, incluidas las enmiendas emitidas de conformidad con la IAO 8, y no tenemos reserva alguna al respecto.
- (b) **Elegibilidad:** Cumplimos los requisitos de elegibilidad y no tenemos conflictos de intereses, de acuerdo con la IAO 4.
- (c) **Cumplimiento de las disposiciones:** Ofrecemos proveer los siguientes bienes de conformidad con el Documento de Licitación y de acuerdo con el Cronograma de Entregas establecido en los Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos: [proporcione una descripción breve de los Bienes y Servicios Conexos].
- (d) **Precio de la Oferta:** El precio total de nuestra Oferta, excluyendo cualquier descuento ofrecido en el artículo (f) a continuación es:

El precio total CIP de nuestra oferta excluyendo cualquier descuento ofrecido en el rubro (d) (sumatoria de lista de precios de Bienes más lista de precios de servicios conexos) es de dólares estadounidenses: [indicar el precio total de la oferta en palabras y en cifras, indicando las cifras respectivas en diferentes monedas];

El precio total DAP de nuestra oferta excluyendo cualquier descuento ofrecido en el rubro (d) (sumatoria de lista de precios de Bienes más lista de precios de servicios conexos) es de dólares estadounidenses: [indicar el precio total de la oferta en palabras y en cifras, indicando las cifras respectivas en diferentes monedas];

LISTA DE PRECIOS DE BIENES (FORMULARIO 1):

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO TOTAL FINAL CIP	PRECIO TOTAL FINAL DAP SALTO GRANDE
1	Un (1) transformador trifásico de 300/300/65 MVA, de tres devanados 500/138/13.8 kV, con interruptor bajo carga y todos los elementos complementarios.	1		
2	UN (1) conjunto de repuestos obligatorios incluidos (según cláusula II.VI.17 de la Sección VI – Parte II y total de formulario 4).	1		

PRECIO TOTAL (FORMULARIO 1) U\$S:
--

LISTA DE SERVICIOS CONEXOS (FORMULARIO 2):

SERVICIO	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS	PRECIO TOTAL POR SERVICIO U\$S (SIN IMPUESTOS)
1	Supervisión de las tareas previas a la puesta en servicio (según cláusula II.VI.21 de la Sección VI – Parte II)	
2	Capacitación nivel 1, en conformidad con la cláusula II.VI.24 de la sección VI Parte II.	
PRECIO TOTAL (FORMULARIO 2) U\$S		

LISTA DE ITEMS DE COTIZACIÓN OBLIGATORIA Y ADJUDICACIÓN OPCIONAL (FORMULARIO 3):

SERVICIO	DESCRIPCIÓN DE LOS SERVICIOS	CANTIDAD	PRECIO TOTAL FINAL CIP	PRECIO TOTAL FINAL DAP SALTO GRANDE
1	Ensayo de cortocircuito según cláusula II.VI.6.7 de la Parte II.	1		
2	Realización de los ensayos de recepción en campo según cláusula II.VI.22 de la Sección VI Parte II.	1		
3	Día adicional de presencia consignadas por el fabricante para la supervisión de montaje.	1		
4	Monitor completo de gases disueltos en línea (DGA) para el transformador según cláusula II.VI.8.17	1		
5	Capacitación nivel 2, en conformidad con la cláusula II.VI.25 de la sección VI Parte II.	1		
PRECIO TOTAL (FORMULARIO 3) U\$S				

(e) **Descuentos:** Los descuentos ofrecidos y la metodología para su aplicación son los siguientes:

- (i) Los descuentos ofrecidos son: *[especifique cada descuento ofrecido]*.
- (ii) El método de cálculo exacto para determinar el precio neto luego de aplicados los descuentos se detalla a continuación: *[detalle la metodología que se usará para aplicar los descuentos]*.

(f) **Período de Validez de la Oferta:** Nuestra Oferta se mantendrá vigente por el período establecido en la IAO 18.1 de los DDL (y sus enmiendas, si las hubiera), a partir de la fecha de vencimiento del plazo para la presentación de Ofertas establecida en la

IAO 22.1 de los DDL (y sus enmiendas, si las hubiera), y seguirá teniendo carácter vinculante para nosotros y podrá ser aceptada en cualquier momento antes del vencimiento de dicho período.

- (g) **Garantía de Cumplimiento:** Si nuestra oferta es aceptada, nos comprometemos a obtener una Garantía de Cumplimiento del Contrato de conformidad con el Documento de Licitación.
- (h) **Una Oferta por Oferente:** No estamos presentando ninguna otra Oferta como Oferentes individuales, y no estamos participando en ninguna otra Oferta ni como miembros de una APCA ni como subcontratistas, y cumplimos con los requisitos de la IAO 4.3, sin considerar las Ofertas Alternativas presentadas de acuerdo con la IAO 13.
- (i) **Suspensión e inhabilitación:** Nosotros (incluidos, los directores, funcionarios, accionistas principales, personal propuesto y agentes), al igual que subcontratistas, proveedores, consultores, fabricantes o prestadores de servicios que intervienen en alguna parte del contrato, no somos objeto de una suspensión temporal o inhabilitación impuesta por el BID ni de una inhabilitación impuesta por el BID conforme al acuerdo para el cumplimiento conjunto de las decisiones de inhabilitación firmado por el BID y otros bancos de desarrollo.

Asimismo, no somos inelegibles en virtud de las leyes nacionales del Comprador ni de sus normas oficiales, así como tampoco en virtud de una decisión del Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas.

- (j) **Empresa o ente de propiedad estatal:** *[Seleccione la opción correspondiente y elimine la otra]. [No somos una empresa o ente de propiedad estatal]/[Somos una empresa o ente de propiedad estatal, pero cumplimos con los requisitos de la IAO 4.5].*
- (k) **Comisiones, gratificaciones, honorarios:** Hemos pagado o pagaremos los siguientes honorarios, comisiones o gratificaciones en relación con el Proceso de Licitación o la ejecución del Contrato: *[proporcione el nombre completo de cada receptor, su dirección completa, la razón por la cual se pagó cada comisión o gratificación, y la cantidad y moneda de cada comisión o gratificación a la que se haga referencia].*

Nombre del Receptor	Dirección	Propósito de la comisión o gratificación	Monto

(Si no ha efectuado o no se efectuará pago alguno, insertar “ninguno”).

- (l) **Contrato vinculante:** Entendemos que esta Oferta, junto con su debida aceptación por escrito incluida en su Carta de Aceptación, constituirá una obligación contractual entre nosotros hasta que las partes hayan preparado y perfeccionado un contrato formal.

- (m) **Comprador no obligado a aceptar:** Entendemos que ustedes no están obligados a aceptar la Oferta con el costo evaluado más bajo, la Oferta más Conveniente ni ninguna otra Oferta que reciban.
- (n) **Mejor Oferta Final o Negociaciones:** Entendemos que si el Comprador utiliza el método de Mejor Oferta Final (que podrá ser en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la evaluación de Ofertas o utiliza Negociaciones (que deberá ser en presencia de una Autoridad Independiente de Probidad acordada con el Banco) en la adjudicación final, la Autoridad de Independiente de Probidad, si procede, contratada por el Comprador actuará para observar e informar sobre este proceso.
- (o) **Prácticas Prohibidas:** Por el presente, certificamos que hemos tomado las medidas necesarias para garantizar que ninguna persona que actúe en nuestro nombre o representación incurra en Prácticas Prohibidas.
- (p) **Formulario de Propiedad Efectiva:** (*Aplica en el caso de que el Oferente deba suministrar el Formulario*). Entendemos que en el caso de que se acepte nuestra oferta estaremos proporcionando la información requerida en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva o en su caso indicaremos las razones por las cuales no es posible proporcionar la información requerida. El Prestatario publicará como parte de la Notificación de la Adjudicación del Contrato el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, por lo que manifestamos nuestra autorización.

Nombre del Oferente*: [proporcione el nombre completo del Oferente].

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Oferente:** [proporcione el nombre completo de la persona debidamente autorizada a firmar el Formulario de la Oferta].

Cargo de la persona firmante del Formulario de la Oferta: [indique el cargo de la persona que firma el Formulario de la Oferta]

Firma de la persona nombrada anteriormente: [indique la firma de la persona cuyo nombre y capacidad se indican en los párrafos anteriores].

Fecha de la firma: El día [indique la fecha de la firma] **del mes** [indique mes] **del año** [indique año].

* En el caso de las Ofertas presentadas por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Oferente.

** La persona que firme la Oferta deberá contar con el poder otorgado por el Oferente. El poder deberá adjuntarse a los Formularios de la Oferta.

Formulario de Información sobre el Oferente

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación. No se aceptará ninguna alteración a este formulario ni se aceptarán substitutos].

Fecha: [indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].

SDO n.º: LPI No.: SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”

Alternativa n.º: [indique el n.º de identificación, si esta es una oferta por una alternativa].

Página _____ de _____ páginas

1. Nombre del Oferente: [indique el nombre jurídico del Oferente].
2. Si se trata de una APCA, nombre jurídico de cada miembro: [indique el nombre jurídico de cada miembro de la APCA].
3. País donde está registrado el Oferente en la actualidad o país donde intenta registrarse: [indique el país donde está registrado el Oferente en la actualidad o país donde intenta registrarse].
4. Año de registro del Oferente: [indique el año de registro del Oferente].
5. Dirección del Oferente en el país donde está registrado: [indique el domicilio legal del Oferente en el país donde está registrado].
6. Información del representante autorizado del Oferente: Nombre: [indique el nombre del representante autorizado]. Dirección: [indique la dirección del representante autorizado]. Números de teléfono: [indique los números de teléfono del representante autorizado]. Dirección de correo electrónico: [indique la dirección de correo electrónico del representante autorizado].
7. Se adjuntan copias de los siguientes documentos originales: [marque las casillas que correspondan] <input type="checkbox"/> Estatutos de la Sociedad (o documentos equivalentes de constitución o asociación), o documentos de registro de la persona jurídica antes mencionada, y de conformidad con la IAO 4.1. <input type="checkbox"/> Si se trata de una APCA, carta de intención de formar la APC, o el Acuerdo de APC, de conformidad con la IAO 11.2.

Si se trata de una empresa o ente de propiedad estatal, de conformidad con la IAO 4.5, documentación que acredite:

- su autonomía jurídica y financiera,
- su operación conforme al Derecho comercial,
- que el Oferente no se encuentra bajo la supervisión del Comprador.

8. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva.

Si se requiere bajo los DDL en referencia a IAO 46.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].

Formulario de información sobre los miembros de la APCA

[El Oferente deberá completar este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas a continuación. El siguiente cuadro deberá ser completado por el Oferente y por cada uno de los miembros de la APCA].

Fecha: [indique día, mes y año de la presentación de la Oferta].

SDO n.º: LPI No.: SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”

Página ____ de ____ páginas

1. Nombre del Oferente [indique el nombre jurídico del Oferente].
2. Nombre jurídico del miembro de la APCA [indique el nombre jurídico del miembro de la APCA].
3. Nombre del país de registro del miembro de la APCA [indique el nombre del país de registro del miembro de la APCA].
4. Año de registro del miembro de la APCA: [indique el año de registro del miembro de la APCA].
5. Dirección del miembro de la APCA en el país donde está registrado: [domicilio legal del miembro de la APCA en el país donde está registrado].
6. Información sobre el representante autorizado del miembro de la APCA: Nombre: [indique el nombre del representante autorizado del miembro de la APCA]. Dirección: [indique la dirección del representante autorizado del miembro de la APCA]. Números de teléfono: [indique los números de teléfono del representante autorizado del miembro de la APCA]. Dirección de correo electrónico: [indique la dirección de correo electrónico del representante autorizado del miembro de la APCA].
7. Se adjuntan copias de los siguientes documentos originales: [marque las casillas que correspondan]. <input type="checkbox"/> Estatutos de la Sociedad (o documentos equivalentes de constitución o asociación) o documentos de registro de la persona jurídica antes mencionada, y de conformidad con la IAO 4.1. <input type="checkbox"/> Si se trata de una empresa o ente de propiedad estatal, documentación que acredite su autonomía jurídica y financiera, su operación de conformidad con el Derecho comercial y que no se encuentra bajo la supervisión del Comprador, de conformidad con la IAO 4.5.

8. Se incluye el organigrama, la lista de los miembros del Directorio y la propiedad efectiva. *Si se requiere bajo en los DDL en referencia a IAO 46.1, el Oferente seleccionado deberá proporcionar información adicional sobre la titularidad real de cada miembro de la APC, utilizando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva].*

Formularios de Listas de Precios

*[El Oferecedor completará estos formularios de Listas de Precios de acuerdo con las instrucciones indicadas. La lista de artículos y lotes en la columna 1 de la **Lista de Precios** deberá coincidir con la **Lista de Bienes y Servicios Conexos** detallada por el Comprador en la **Lista de Requisitos de los Bienes** y en la **Lista de Servicios Conexos**].*

FORMULARIO 1:**A) BIENES**

								Fecha:
Monedas de acuerdo con la Subcláusula IAO 15								LPI No: SG 734
								Página N° 1 de 1
Nº de art.	Descripción de los Bienes	País de Origen del suministro	Plazo de Entrega propuesta según la definición de los Incoterms	Cantidad	Precio Unitario CIP (sin impuestos) <i>indicar lugar de destino convenido</i> <i>De acuerdo con IAO 14.6(b)(i)</i>	Precio Unitario DAP Salto Grande (sin impuestos) <i>De acuerdo con IAO 14.6 (b)(i)</i>	Precio FINAL CIP	PRECIO FINAL DAP SALTO GRANDE
1	Un (1) transformador trifásico de 300/300/65 MVA, de tres devanados 500/138/13.8 kV, con conmutador bajo carga y todos los elementos complementarios.			I				
2	Un (1) conjunto de repuestos obligatorios incluidos (según cláusula II.VI.17 de la Sección VI – Parte II y total de formulario 4)			I				
			Precios Totales					

Nombre del Oferente *[indicar el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha *[Indicar Fecha]*

FORMULARIO 2:
B) SERVICIOS CONEXOS

Monedas de conformidad con la Subcláusula 15 de las IAO						Fecha: _____ LPI No: SG 734 Alternativa No: _____	
1	2	3	4	5	6	7	
Servicio Nº	Descripción de los Servicios	País de Origen de los servicios	Plazo de Entrega en el Lugar de Destino Final	Cantidad y Unidad de medida	Precio Unitario (sin impuestos)	Precio Total por Servicio (sin impuestos)	
1	Supervisión de las tareas previas a la puesta en servicio (según cláusula II.VI.21 de la Sección VI – Parte II)			<i>1 servicio</i>			
2	Capacitación nivel 1, en conformidad con la cláusula II.VI.24 de la sección VI Parte II.			<i>1 servicio</i>			
						IVA (indicar %)	
						Precio Total de la Oferta	

Nombre del Oferente *[indicar el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha *[Indicar Fecha]*

FORMULARIO 3:**C) LISTA DE PRECIOS DE COTIZACIÓN OBLIGATORIA Y ADJUDICACIÓN OPCIONAL**

Monedas de acuerdo con la Subcláusula IAO 15		Fecha: _____	LPI No: SG 734	Página N° 1 de 1
Nº de artículo	Descripción de los Bienes	País de Origen del suministro	Precio Unitario (sin impuestos) CIP (indicar lugar de destino convenido <i>De acuerdo con IAO 14.6(b)(i)</i>)	Precio Unitario (sin impuestos) DAP Salto Grande
1	Ensayo de cortocircuito según cláusula II.VI.6.7 de la Parte II.			
2	Realización de los ensayos de recepción en campo según cláusula II.VI.22 de la Sección VI Parte II.			
3	Día adicional de presencia consignadas por el fabricante para la supervisión de montaje.			
4	Monitor completo de gases disueltos en línea (DGA) para el transformador según cláusula II.VI.8.17			
5	Capacitación nivel 2 , en conformidad con la cláusula II.VI.25 de la sección VI Parte II.			

Nombre del Oferente *[indicar el nombre completo del Oferente]* Firma del Oferente *[firma de la persona que firma la oferta]* Fecha *[Indicar Fecha]*

FORMULARIO 4:**D) Conjunto de repuestos obligatorios incluidos (según cláusula II.VI.17 de la Sección VI e ítem 2 del Formulario 1)**

Nº de artículo	cantidad	Descripción de los Bienes	País de Origen del suministro	Precio Unitario (sin impuestos)	Precio Unitario (sin impuestos)
				CIP (indicar lugar de destino convenido <i>De acuerdo con IAO 14.6(b)(i)</i>)	DAP Salto Grande
1	1	aislador pasante tipo condensador de fase de extra alta tensión (H1, H2, H3)			
2	1	aislador pasante tipo condensador de fase de alta tensión (X1, X2, X3)			
3	1	aislador pasante tipo condensador de neutro (H0 y X0)			
4	2	aisladores pasantes del terciario (Y1, Y2, Y3)			
5	1	relé Buchholz.			
6	1	válvula de alivio de presión completa (incluyendo contactos auxiliares).			
7	1	relé de presión súbita completo (incluyendo contactos auxiliares y caja de bornes).			
8	1	indicador de temperatura de aceite de aguja incluyendo el sensor.			
9	1	indicador de temperatura simulada de los devanados aguja incluyendo el sensor.			
10	1	indicador de nivel de aceite incluyendo sensor de nivel.			
11	2	IED para monitoreo de temperatura de top-oil e imágenes térmicas o su equivalente en equipo QTMS (Qualitrol)			

<i>12</i>	<i>1</i>	IED para Modelo Térmico del Transformador (controlador inteligente).			
<i>13</i>	<i>2</i>	Monitor Qualitrol T/Guard 408LC para la medida directa de la temperatura de los devanados por sensores de fibra óptica o su equivalente en equipo QTMS (Qualitrol)			
<i>14</i>	<i>1</i>	Unidad completa de monitoreo de Transformador QTMS (Qualitrol) con todas las tarjetas y el Display HMI.			
<i>15</i>	<i>1</i>	medidor portátil de fibra óptica Neoptix NOMAD-Touch□ de Qualitrol			
<i>16</i>	<i>2</i>	bolsa del tanque de expansión.			
<i>17</i>	<i>2</i>	deshidratador de aire autoregenerable completo.			
<i>18</i>	<i>1</i>	válvula de bloqueo de flujo de aceite.			
<i>19</i>	<i>1</i>	relé de detección de gas en el tanque de expansión.			
<i>20</i>	<i>2</i>	bomba de aceite completa con su motor.			
<i>21</i>	<i>1</i>	radiador de calor completo.			
<i>22</i>	<i>4</i>	indicador de flujo de aceite completo.			
<i>23</i>	<i>1</i>	Juego completo de válvulas para una fase			
<i>24</i>	<i>1</i>	juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en el transformador.			
<i>25</i>	<i>10</i>	litros de pintura para retoques de los transformadores luego de su instalación.			
<i>26</i>	<i>1</i>	5% de aceite de reposición en bidones de 200 litros.			
<i>27</i>	<i>1</i>	descargador de sobretensión externo de AT			

28	<i>I</i>	descargadores de sobretensión externos de MT			
29	<i>I</i>	juego completo de elementos de comando incluyendo al menos:			
		2 termomagnéticos de cada calibre con sus contactos auxiliares.			
		2 guardamotores de cada calibre con sus contactos auxiliares.			
		2 pulsadores completos de cada tipo incluyendo contactos auxiliares .			
		2 conmutadores de cada tipo con sus contactos auxiliares.			
		2 contactores de cada calibre y sus contactos auxiliares.			
		4 relés auxiliares de cada tipo incluyendo base/zócalo .			
		2 higrostatos .			
		2 termostatos .			
		10 Bornes unipolar de borneras de cada tipo.			
30	1	2 indicadores luminosos de cada tipo/color con sus lámparas (LED) .			
		2 pulsadores de cada tipo/color con sus respectivos contactos auxiliares NA/NC .			
		1 Fuente electrónica de cada tipo .			
	1	2 resistencias calefactoras de cada tipo.			
		Repuestos del OLTC			
	1	Gabinete de Mando del OLTC completo			

	1	Relé de flujo de OLTC completo			
	1	Válvula de alivio de Sobrepresión del OLTC (incluyendo contactos auxiliares)			
Precios Totales *:					
*El precio declarado como total debe coincidir con el declarado en el ítem 2 del Formulario 1					

Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta

(Garantía bancaria)

[El banco completará este formulario de garantía bancaria según las instrucciones indicadas].

[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT].

Beneficiario: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – Leandro Alem N° 449 Piso 7 – C.A.B.A.

SDO n.º: SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”

Fecha: *[Indique la fecha].*

GARANTÍA DE MANTENIMIENTO DE OFERTA N.º: *[Indique el número de referencia de la Garantía].*

Garante: *[Indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté indicado en el membrete].*

Se nos ha informado que _____ *[indique el nombre del Oferente; en el caso de que se trate de una APCA, será el nombre de esta (legalmente constituida o en proceso de constitución) o los nombres de todos sus miembros, en su defecto]* (en adelante, el “Solicitante”) ha presentado o presentará al Beneficiario su oferta el *[indique la fecha de presentación de la Oferta]* (en adelante, la “Oferta”) para la celebración de *[indique el nombre del Contrato]* en virtud de Llamado a Licitación No. SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”.

Asimismo, entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, una garantía de mantenimiento deberá respaldar dicha Oferta.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma que no exceda un monto total de _____ (_____) al recibo de la demanda del Beneficiario, respaldada por la declaración del Beneficiario, ya sea en la misma demanda o en un documento aparte firmado para acompañar o identificar la demanda, en el que se indique que el Solicitante:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez establecido en la Carta de la Oferta del Solicitante (el “período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga provista por el Solicitante, o
- (b) después de haber sido notificado por el Beneficiario de la aceptación de su Oferta durante el período de validez de la Oferta o cualquier extensión provista por el Solicitante, (i) no ha

firmado el Convenio Contractual, o (ii) no ha suministrado la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las IAO del Documento de Licitación del Beneficiario.

Esta Garantía vencerá: (a) en el caso del Solicitante seleccionado, cuando recibamos en nuestras oficinas las copias del Convenio Contractual firmado por el Solicitante y de la Garantía de Cumplimiento emitida al Beneficiario en relación con dicho Convenio Contractual o (b) en el caso de no ser el Solicitante seleccionado, cuando: (i) recibamos una copia de la notificación del Beneficiario al Solicitante en la que se le comuniquen los resultados del proceso de Licitación, o (ii) transcurran 28 días una vez finalizado el período de validez de la Oferta, lo que ocurra primero.

Consecuentemente, cualquier demanda de pago en virtud de esta Garantía deberá recibirse en la oficina antes mencionada a más tardar en esa fecha.

Esta Garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional (CCI) relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI.

[Firma(s)]

Nota: Los textos en cursiva se incluyen al solo efecto de preparar el presente formulario y deben ser eliminados en el texto final.

Formulario de Garantía de Mantenimiento de Oferta (Fianza)

[El Garante completará este Formulario de Fianza de la Oferta de acuerdo con las instrucciones indicadas].

FLIANZA N.[°] _____

POR ESTA FIANZA *[nombre del Oferente]*, obrando en calidad de Mandante (en adelante, el “Mandante”), y *[nombre, denominación legal y dirección del Garante]*, **autorizado para operar en [nombre del País del Comprador]**, y quien obre como Garante (en adelante, el “Garante”) por este instrumento se obligan y se comprometen firmemente con *[nombre del Comprador]* como Demandante (en adelante, el “Comprador”) por el monto de U\$S 36.000 (dólares estadounidenses treinta y seis mil), a cuyo pago en legal forma, en los tipos y proporciones de monedas en que deba pagarse el precio de la Garantía, nosotros, el Mandante y el Garante antes mencionados por este instrumento, nos comprometemos y obligamos colectiva y solidariamente a estos términos a nuestros sucesores y cesionarios.

CONSIDERANDO que el Mandante ha presentado o presentará al Comprador una Oferta escrita con fecha del ____ de _____, del 20____, para la provisión de un transformador trifásico 300/300/65 MVA de 500/138/13.8 kV - 50Hz para la Subestación Salto Grande Argentina, accesorios y servicios conexos (en adelante “La Oferta”).

POR LO TANTO, LA CONDICIÓN DE ESTA OBLIGACIÓN es tal que, si el Mandante:

- (a) ha retirado su Oferta durante el período de validez de la Oferta estipulado en la Carta de la Oferta del Mandante (“el período de validez de la Oferta”), o cualquier prórroga del plazo que haya provisto, o,
- (b) luego de que el Comparador lo ha notificado de la aceptación de su Oferta durante el Período de Validez de la Oferta o cualquier prórroga del plazo que haya provisto, (i) no ha suscripto el Convenio Contractual o (ii) no ha presentado la Garantía de Cumplimiento, de conformidad con las Instrucciones a los Oferentes (“IAO”) del Documento de Licitación del Comprador,

el Garante procederá inmediatamente a pagar al Comprador, como máximo, la suma antes mencionada al recibir la primera solicitud por escrito de este, sin que el Comprador deba sustentar su demanda, siempre y cuando manifieste que esta se encuentra motivada por cualquiera de las situaciones descritas anteriormente, especificando cuál de ellas ha tenido lugar.

Por medio del presente, el Garante conviene que su obligación permanecerá vigente y tendrá pleno efecto inclusive hasta 28 días después del vencimiento del período de validez de la Oferta tal como se establece en la Carta de la Oferta o cualquier prórroga proporcionada por el Mandante.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, el Mandante y el Garante han dispuesto la suscripción del presente en sus respectivos nombres el día ____ del mes de _____ del año 20____.

Mandante: _____
Sello corporativo (si lo hubiera)

(Firma)
(Aclaración y cargo)

Garante: _____

(Firma)
(Aclaración y cargo)

Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta

[El Oferente completará este Formulario de Declaración de Mantenimiento de Oferta de acuerdo con las instrucciones indicadas].

Fecha: [indique día, mes y año de presentación de la oferta].

SDO n.º: SG 734 "SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO
300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO
GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS"

Para: [indique el nombre completo del Comprador].

Los suscriptos declaramos que:

Entendemos que, de acuerdo con sus condiciones, las Ofertas deberán estar respaldadas por una Declaración de Mantenimiento de Oferta.

Aceptamos que seremos declarados automáticamente inelegibles para participar en cualquier licitación de contrato con el Comprador por un período de [indique el número de meses o años] contado a partir de [indique la fecha] si incumplimos nuestras obligaciones derivadas de las condiciones de la oferta, a saber:

- (a) si retiramos nuestra Oferta durante el período de vigencia de la Oferta especificado en la Carta de la Oferta, o
- (b) si, una vez que el Comprador nos ha notificado de la aceptación de nuestra Oferta dentro del período de validez de la Oferta, (i) no firmamos o nos negamos a firmar el Contrato, o (ii) no suministramos o nos negamos a suministrar la Garantía de Cumplimiento de conformidad con las IAO.

Entendemos que esta Declaración de Mantenimiento de Oferta expirará en el caso de que no seamos seleccionados, y (i) si recibimos una notificación con el nombre del Oferente seleccionado, o (ii) han transcurrido 28 días después de la expiración de nuestra Oferta, lo que ocurra primero.

Nombre del Oferente*: _____

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en nombre del Oferente**:

Cargo de la persona firmante del Formulario de la Oferta: _____

Firma de la persona nombrada anteriormente: _____

Fecha de la firma: El día _____ del mes _____ del año _____.

* En el caso de las Ofertas presentadas por una APCA, especifique el nombre de la APCA que actúa como Oferente.

** La persona que firme la Oferta deberá contar con el poder otorgado por el Oferente. El poder deberá adjuntarse a los Formularios de la Oferta.

[Nota: En caso de que se trate de una APCA, la Declaración de Mantenimiento de Oferta deberá emitirse en nombre de todos los miembros de la APCA que presenta la Oferta].

Autorización del Fabricante

[El Oferente solicitará al Fabricante que complete este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas. Esta carta de autorización deberá estar escrita en papel membretado del Fabricante y deberá estar firmada por una persona debidamente autorizada para firmar documentos que comprometan jurídicamente al Fabricante. El Oferente lo deberá incluirá en su Oferta, si así se establece en los DDL].

Fecha: [indique día, mes y año de presentación de la oferta].

SDO n.º: SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO
300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO
GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”

Para: [indique el nombre completo del Comprador].

POR CUANTO

Nosotros [indique nombre completo del Fabricante], como fabricantes oficiales de [indique el nombre de los bienes fabricados], con fábricas ubicadas en [indique la dirección completa de las fábricas], autorizamos mediante el presente a [indique el nombre completo del Oferente] a presentar una Oferta con el propósito de suministrar los siguientes Bienes de nuestra fabricación [nombre y breve descripción de los bienes], y a posteriormente negociar y firmar el Contrato.

Por este medio extendemos nuestro aval y plena garantía, conforme a la IAO 28 de las Condiciones Generales del Contrato, respecto de los Bienes ofrecidos por la firma antes mencionada.

Firma: [indique firma de los representantes autorizados del Fabricante].

Nombre: [indique el nombre completo de los representantes autorizados del Fabricante].

Cargo: [indique el cargo].

Fechado el día _____ de _____ del año _____ [fecha de la firma].

SEGUNDA PARTE. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

Sección VI. Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos

Índice

<i>1. Lista de Bienes y Cronograma de Entregas.....</i>	<i>102</i>
<i>2. Lista de Servicios Conexos y Cronograma de Cumplimiento</i>	<i>102</i>
<i>3. Especificaciones Técnicas</i>	<i>103</i>
<i>4. Planos o Diseños</i>	<i>275</i>
<i>5. Inspecciones y Pruebas.....</i>	<i>276</i>

1. Lista de Bienes y Cronograma de Entregas

Lista de Bienes y Plan de Entrega

Nº de Artículo	Descripción de los Bienes	Cantidad	Unidad Física	Lugar de Destino Convenido de acuerdo con los DDL	Fecha Entrega (de acuerdo con los Incoterms)		
					Fecha más Temprana de Entrega	Fecha Límite de Entrega	Fecha de Entrega ofrecida por el Oferente
1	<i>Un (1) transformador trifásico de 300/300/65 MVA, de tres devanados 500/138/13.8 kV, con conmutador bajo carga y todos los elementos complementarios.</i>	1	unidad	<i>Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande</i>	s/d	14 meses	
2	<i>Un (1) conjunto de repuestos obligatorios incluidos (según cláusula II.VI.17 de la Sección VI – Parte II y total de formulario 4)</i>	1	conjunto	<i>Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande</i>	s/d	14 meses	

Lista de Servicios Conexos y Cronograma de Cumplimiento

Servicio	Descripción del Servicio	Cantidad	Unidad física	Lugar donde los Servicios serán presentados	Fecha(s) Final(es) de Ejecución de los Servicios
1	<i>Supervisión de las tareas previas a la puesta en servicio (según cláusula II.VII.21 de la Sección VII – Parte II)</i>	1	servicio	<i>Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande.</i>	
2	<i>Capacitación nivel 1, en conformidad con la cláusula II.VII.24 de la sección VII Parte II.</i>	1	servicio	<i>Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande.</i>	

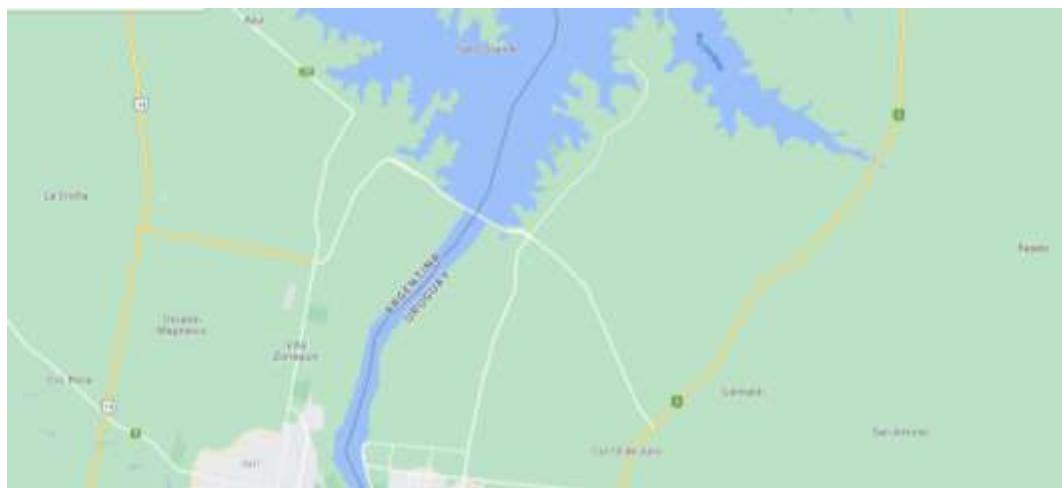
3. Especificaciones Técnicas

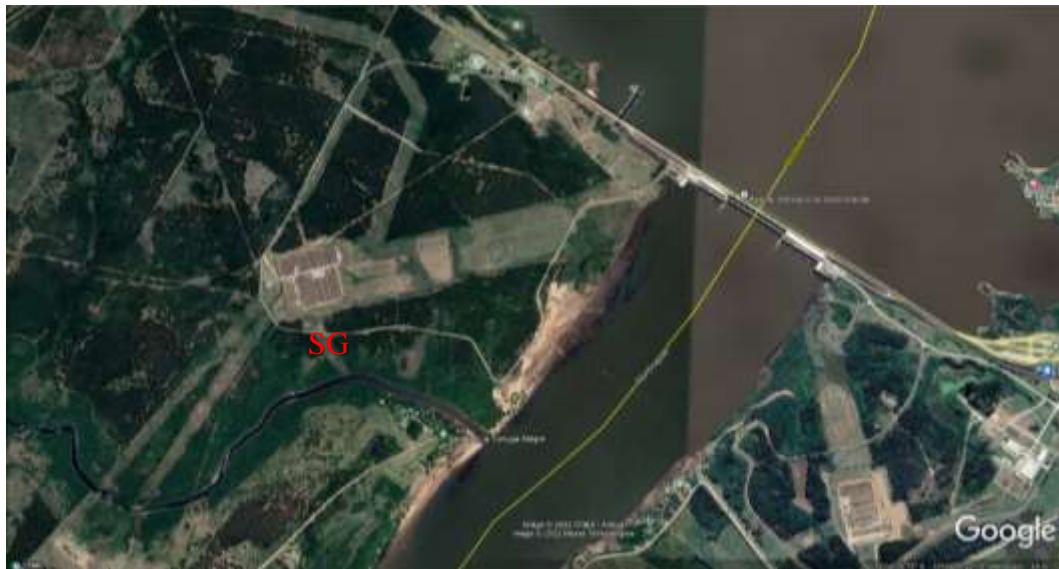
II.VI.1. Objeto

Las presentes Especificaciones Técnicas se aplican a la adquisición de un transformador de potencia trifásico, con todos sus equipos y sistemas que lo componen: cambiador de tomas bajo carga (OLTC), sistema de refrigeración forzada, aisladores pasantes y sus conectores, transformadores de corriente, equipos para monitoreo en línea, tanques conservadores, sistema de válvulas, sistema de protecciones, aceite aislante, gabinetes locales de control totalmente cableados y demás elementos requeridos en este documento, incluyendo pruebas en fabrica, carga en fabrica, transporte y descarga en el sitio de instalación y supervisión del montaje, de las pruebas en campo previas a la entrada en servicio y de la entrada en servicio.

Se trata de un transformador trifásico, de tres devanados 500/138/13.8 kV, ONAN/ONAF/OFAF, primera etapa con potencia nominal 180/180/39 MVA ONAN (circulación natural de aceite y circulación natural de aire), segunda etapa con potencia nominal 225/225/49 MVA ONAF (circulación natural de aceite y circulación forzada de aire) y tercera etapa con potencia nominal 300/300/65 MVA OFAF (circulación forzada de aceite y circulación forzada de aire), equipados con cambiador de tomas bajo carga (OLTC) en 500 kV, grupo de conexión YNyn0d11.

El transformador estará destinado a conectar la red de 500 kV de CTM (Comisión Técnica Mixta de Salto Grande) con la red de 138 kV de TRANSNEA S.A. (Empresa de Transporte de Energía Eléctrica por Distribución Troncal del Noreste Argentino) de Argentina y será instalado en la subestación de Salto Grande Argentina, en la provincia de Entre Ríos, en la República Argentina, dentro del complejo hidroeléctrico de CTM.





Coordenadas subestación de Salto Grande Argentina (SGA): 31°16'47.0"S / 57°57'47.4"W

El transformador deberá ser colocado en su base para su puesta en servicio en la mencionada subestación donde sustituirá a un transformador trifásico existente de 500/138/13.8 kV, 150/150/65 MVA. La obra civil de la subestación no se va a modificar por lo cual el nuevo transformador deberá adaptarse en peso y dimensiones a las bases existentes.

El transformador funcionará en paralelo en 500 kV y en 138 kV con un banco de transformadores de 150/150/50 MVA (50/50/16.67 MVA por fase) de 500/138/13.8 kV existente cuya chapa de características se adjunta a estas especificaciones técnicas. Los transformadores, el nuevo y el existente, no operarán en paralelo en 13.8 kV. Una vez firmado el contrato con el adjudicatario, se le entregará información técnica complementaria del Transformador T2 para los estudios de paralelismo que sean necesarios por el fabricante.

En estas Especificaciones Técnicas no se pretende detallar las diversas partes constructivas del transformador a adquirir. Se deja lugar a la experiencia y práctica del Contratista, quien suministrará un transformador tal que cumpla todos los aspectos requeridos por CTM, en particular en lo que se refiere a eficiencia, duración y funcionamiento satisfactorio. Sin embargo, ciertos materiales, particularidades y requerimientos de diseño se especifican en este documento y/o en la planilla de datos técnicos garantizados.

Cualquier desviación sobre lo que se establece en estas Especificaciones Técnicas deberá ser objeto de aprobación escrita por parte de CTM.

II.VI.2. Valores nominales

El transformador trifásico cumplirá con las características técnicas que se establecen en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG).

Las características más importantes se resumen en la siguiente Tabla:

	Unidad	Valor
Frecuencia nominal	Hz	50
Potencia nominal del primario ONAN/ONAF/OFAF	MVA	180/225/300
Potencia nominal del secundario ONAN/ONAF/OFAF	MVA	180/225/300
Potencia nominal del terciario ONAN/ONAF/OFAF	MVA	39/49/65
Tensión nominal del Primario	kV	500
Tensión nominal del Secundario	kV	138
Tensión nominal del Terciario	kV	13.8
Regulación de tensión en el Primario (OLTC)		±13 x 3846 V
Grupo de conexión en banco trifásico		YNyn0d11
Tensión máxima del equipo:		
Fases Primario	kV rms	550
Neutro Primario		52
Fases Secundario		145
Neutro Secundario		52
Terciario		17.5
Nivel de aislamiento a Impulso con onda plena:		
Fases Primario	kV pico	1550
Neutro Primario		250
Fases Secundario		550
Neutro Secundario		250
Terciario		125
Nivel de aislamiento a Impulso de Maniobra:	kV pico	1300
Nivel de aislamiento a Frecuencia Industrial:		
Fases Primario	kV rms	680
Neutro Primario		95
Fases Secundario		230
Neutro Secundario		95
Terciario		38
Impedancia de cortocircuito entre primario (EAT) y secundario (AT), a 75°C, base 300 MVA:		
En la posición de tensión nominal del OLTC (Posición 14)	%	17.1
En la posición de máxima tensión del OLTC (Posición 1)		18.6
En la posición de mínima tensión del OLTC (Posición 27)		16.8
Impedancia de cortocircuito entre primario (EAT) y terciario (MT), a 75°C, base 300 MVA:		
En la posición de tensión nominal del OLTC (Posición 14)	%	49.2
En la posición de máxima tensión del OLTC (Posición 1)		A suministrar
En la posición de mínima tensión del OLTC (Posición 27)		A suministrar

Impedancia de cortocircuito entre secundario (AT) y terciario (MT), a 75°C, base 300 MVA:	%	29.2
Aumentos de temperatura máximos admisibles en régimen ONAN, ONAF y OFAF a la altitud de instalación:		
del aceite (Top-Oil)	K	55
media de los devanados		60
máxima de los devanados (Hot-Spot)		73
Nivel máximo de ruido presión OFAF a plena carga	dB(A)	85

Nota 1: El oferente definirá las impedancias de cortocircuito entre primario (EAT) y terciario (**MT**) en las posiciones extremas del OLTC. Estas impedancias de cortocircuito, una vez definidas y declaradas en la PDTG por el oferente y aceptadas por CTM en la adjudicación del contrato, pasará a ser valores garantizados y aplicarán las tolerancias definidas en la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011.

II.VI.3. Abreviaturas

CTM – Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

UTE – Administración Nacional de Usinas y Trasmisiones Eléctricas

IEC – International Electrotechnical Commission

ISO – International Organization for Standardization

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

ASTM – American Society for Testing and Materials

CENELEC – European Committee for Electrotechnical Standardization

DIN – Deutsches Institut für Normung

NEMA – National Electrical Manufacturers Association

IRAM – Instituto Argentino de Normalización y Certificación

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CIGRE – Conseil International des Grands Réseaux Électriques

PDTG – Planilla de Datos Técnicos Garantizados

TB – Technical Brochure

WG – Working Group

OLTC – On-load tap-changer (Cambiador de tomas bajo carga)

EAT – Extra alta tensión

AT – Alta tensión

MT - Terciario

BIL – Basic Insulation Level

AIS – Air Insulated Substation

GIS – Gas Insulated Substation

U\$S – Dólar de Estados Unidos de América

DGA – Dissolved Gas Analysis

FRA – Frequency Response Analysis

SFRA – Sweep Frequency Response Analysis

FDS – Frequency Domain Spectroscopy

LI – Full wave lightning impulse test

LIC – Chopped wave lightning impulse test

LIN – Lightning impulse test on a neutral terminal

SI – Switching impulse test

AV – Applied voltage test

LTAC – Line terminal AC withstand test

IVW – Induced voltage withstand test

IVPD – Induced voltage test with partial discharge measurement

AuxW – Insulation of auxiliary wiring

PD – Partial Discharges

DP – Degree of Polymerization

TU – Gabinete adosado al transformador o Tablero de Unidad

TCL – Tablero de Comando Local

SCADA – Supervisory Control and Data Acquisition

IED – Intelligent Electronic Device

RTD – Resistance Temperature Detector

Pt100 – RTD con resistencia de platino de 100 Ohm a 0°C

Cu10 – RTD con resistencia de cobre de 10 Ohm a 0°C

4-20 mA Current Loop Transmitter – norma industrial para transmitir información de sensores

V_{AC} – Volts de corriente alterna

V_{DC} – Volts de corriente continua

TEFC – Totally Enclosed Fan Cooled

II.VI.4. Normas y documentación técnica

Los transformadores y sus accesorios principales serán diseñados, fabricados, ensayados, instalados y puestos en servicio de acuerdo con las normas IEC (International Electrotechnical Commission) y estas Especificaciones Técnicas.

De no existir normas IEC se utilizarán normas de los siguientes institutos en el siguiente orden de prioridades:

- ISO (International Organization for Standardization)
- IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers)
- ASTM (American Society for Testing and Materials)
- CENELEC (Comité Européen de Normalisation Electrotechnique)
- DIN (Deutsches Institut für Normung)
- NEMA (National Electrical Manufacturers Association)
- NETA (InterNational Electrical Testing Association)
- IRAM (Instituto Argentino de Normalización y Certificación)
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas)

Los documentos del CIGRE (Conseil International des Grands Réseaux Électriques) indicados en el capítulo “[Documentos del CIGRE](#)” de las presentes especificaciones tendrán para CTM valor de norma.

En todos los casos se considerarán las últimas ediciones en el momento de la oferta de las normas y documentos técnicos listados a continuación salvo aquellas normas en las cuales en los siguientes capítulos de esta especificación técnica se indique su fecha.

Toda norma no listada a continuación deberá ser aprobada previamente por CTM para su aplicación.

En caso de duda o conflicto las presentes Especificaciones Técnicas prevalecerán sobre cualquier norma.

II.VI.4.1 Normas IEC de Transformadores

- IEC 60076-1 Power Transformers – Part 1: General.
- IEC 60076-2 Power Transformers – Part 2: Temperature rise for liquid-immersed transformers.
- IEC 60076-3 Power Transformers – Part 3: Insulation levels, dielectric test and external clearances in the air.
- IEC 60076-4 Power Transformers – Part 4: Guide to the lightning and switching impulse testing – Power transformers and reactors.
- IEC 60076-5 Power Transformers – Part 5: Ability to withstand short circuit.
- IEC 60076-6 Power Transformers – Part 6: Reactors.

- IEC 60076-7 Power Transformers – Part 7: Loading guide for mineral-oil-immersed power transformers.
- IEC 60076-8 Power Transformers – Part 8: Application guide.
- IEC 60076-10 Power Transformers – Part 10: Determination of sound level.
- IEC 60076-10-1 Power Transformers – Part 10-1: Determination of sound levels – Application guide
- IEC 60076-18 Measurement of frequency response.
- IEC/TS 60076-19 Rules for the determination of uncertainties in the measurement of the losses on power transformers and reactors.
- IEC 60076-22-1 Power transformers – Part 22-1: Power transformer and reactor fittings – Protective devices.
- IEC 60076-22-2 Power transformers – Part 22-2: Power transformer and reactor fittings – Removable radiators
- IEC 60076-22-3 Power transformers – Part 22-3: Power transformer and reactor fittings – Insulating liquid to air heat exchangers.
- IEC 60076-22-4 Power transformers – Part 22-4: Power transformer and reactor fittings – Insulating liquid to water heat exchangers
- IEC 60076-22-5 Power transformers – Part 22-5: Power transformer and reactor fittings – Pumps.
- IEC 60076-22-6 Power transformers – Part 22-6: Power transformer and reactor fittings – Fans.
- IEC 60076-22-7 Power transformers – Part 22-7: Power transformer and reactor fittings – Accessories and fittings.
- IEC 60076-22-8 Power transformers – Part 22-8: Power transformer and reactor fittings – Devices suitable for use in communication networks.
- IEC TR 60076-26 Power transformers – Part 26: Functional requirements of insulating liquids for use in power transformers
- IEC 60214-1 Tap-changers – Part 1: Performance requirements and test methods
- IEC 60214-2 Tap-changers – Part 2: Application guide

II.VI.4.2 Normas IEC de Aisladores pasantes

- IEC 60137 Insulated bushings for alternating voltages above 1000 V.

- IEC 62155 Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1 000 V
- IEC/TS 60815-1 Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 1: Definitions, information and general principles
- IEC/TS 60815-2 Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions – Part 2: Ceramic and glass insulators for a.c. systems
- IEC 60507 Artificial pollution tests on high-voltage ceramic and glass insulators to be used on a.c. systems

II.VI.4.3 Normas IEC de Transformadores de corriente

- IEC 61869-1 Instrument transformers - Part 1: General Requirements for Instruments Transformers.
- IEC 61869-2 Instrument transformers- Part 2: Additional Requirements for Current Transformers.

II.VI.4.4 Normas IEC, ISO y DIN de Aceite Aislante

- IEC 60156 Insulating liquids – Determination of the breakdown voltage at power frequency – Test method
- IEC 60247 Insulating liquids – Measurement of relative permittivity, dielectric dissipation factor ($\tan \delta$) and d.c. resistivity
- IEC 60296 Fluids for electrotechnical applications - Mineral insulating oils for electrical equipment
- IEC 60422 Mineral insulating oils in electrical equipment – Supervision and maintenance guidance
- IEC 60567 Oil-filled electrical equipment – Sampling of gases and analysis of free and dissolved gases – Guidance
- IEC 60599 Mineral oil-filled electrical equipment in service – Guidance on the interpretation of dissolved and free gases analysis
- IEC 60628 Gassing of insulating liquids under electrical stress and ionization
- IEC 60666 Detection and determination of specified additives in mineral insulating oils
- IEC 60814 Insulating liquids – Oil-impregnated paper and pressboard – Determination of water by automatic coulometric Karl Fischer titration
- IEC 60897 Methods for the determination of the lightning impulse breakdown voltage of insulating liquids
- IEC 60970 Insulating liquids – Methods for counting and sizing particles

- IEC 61125 Insulating liquids – Test methods for oxidation stability. Test method for evaluating the oxidation stability of insulating liquids in the delivered state
- IEC 61181 Mineral oil-filled electrical equipment – Application of dissolved gas analysis (DGA) to factory tests on electrical equipment
- IEC 61198 Mineral insulating oils – Methods for the determination of 2-furfural and related compounds
- IEC 61620 Insulating liquids – Determination of the dielectric dissipation factor by measurement of the conductance and capacitance – Test method
- IEC 61619 Insulating liquids – Contamination by polychlorinated biphenyls (PCBs) – Method of determination by capillary column gas chromatography
- IEC 61868 Mineral insulating oils – Determination of kinematic viscosity at very low temperatures
- IEC 62012-1 Insulating liquids – Determination of acidity – Part 1: Automatic potentiometric titration
- IEC 62012-2 Insulating liquids – Determination of acidity Part 2: Colourimetric titration
- IEC/TR 62036 Mineral insulating oils – Oxidation stability test method based on differential scanning calorimetry (DSC)
- IEC 62535 Insulating liquids – Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil
- IEC 62967-1 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 1: Test method for quantitative determination of dibenzyl disulfide (DBDS)
- IEC 62967-2 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 2: Test method for quantitative determination of total corrosive sulfur (TCS)
- IEC 62967-3 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 3: Test method for quantitative determination of elemental sulfur
- ISO 2049 Petroleum products — Determination of colour (ASTM scale)
- ISO 2211 Liquid chemical products — Measurement of colour in Hazen units (platinum-cobalt scale)
- ISO 2592 Determination of flash and fire points — Cleveland open cup method
- ISO 2719 Determination of flash point — Pensky-Martens closed cup method

- ISO 3016 Petroleum and related products from natural or synthetic sources — Determination of pour point
- ISO 3104 Petroleum products — Transparent and opaque liquids — Determination of kinematic viscosity and calculation of dynamic viscosity
- ISO 3675 Crude petroleum and liquid petroleum products — Laboratory determination of density — Hydrometer method
- ISO 4406 Hydraulic fluid power — Fluids — Method for coding the level of contamination by solid particles
- ISO 4407 Hydraulic fluid power — Fluid contamination — Determination of particulate contamination by the counting method using an optical microscope
- ISO 6295 Petroleum products — Mineral oils — Determination of interfacial tension of oil against water — Ring method
- ISO 12185 Crude petroleum and petroleum products — Determination of density — Oscillating U-tube method
- ISO 14596 Petroleum products — Determination of sulfur content — Wavelength-dispersive X-ray fluorescence spectrometry
- DIN 51353 Testing of insulating oils; detection of corrosive sulphur; silver strip test

II.VI.4.5 Normas IEC e ISO de Materiales Conductores y Conductores

- IEC 60028 International standard of resistance for copper
- IEC 60228 Conductors of insulated cables
- IEC 60317 Series - Specifications for particular types of winding wires
- IEC 60851 Series - Methods of test for winding wires
- ISO 6892-1 Metallic materials – Tensile testing – Part 1: Method of test at room temperature

II.VI.4.6 Normas IEC y DIN de Materiales Aislantes

- IEC 60554-1 Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 1: Definitions and general requirements
- IEC 60554-2 Cellulosic papers for electrical purposes - Part 2: Methods of test
- IEC 60554-3-1 Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 3-1: Specifications for individual materials. General purpose electrical paper

- IEC 60554-3-3 Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 3: Specifications for individual materials. Sheet 3: Crêpe paper
- IEC 60554-3-5 Specification for cellulosic papers for electrical purposes. Part 3: Specifications for individual materials. Sheet 5: Special papers
- IEC 60641-1 Specification for pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 1: Definitions and general requirements
- IEC 60641-2 Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 2: Methods of tests
- IEC 60641-3-1 Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Requirements for pressboard, types B.0.1, B.0.3, B.2.1, B.2.3, B.3.1, B.3.3, B.4.1, B.4.3, B.5.1, B.5.3 and B.6.1
- IEC 60641-3-2 Pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 2: Requirements for presspaper, types P.2.1, P.4.1, P.4.2, P.4.3 and P.6.1
- IEC 60763-1 Laminated pressboard for electrical purposes – Part 1: Definitions, classification and general requirements
- IEC 60763-2 Specification for laminated pressboard – Part 2: Methods of test
- IEC 60763-3-1 Laminated pressboard for electrical purposes – Part 3: Specifications for individual materials – Sheet 1: Requirements for laminated precompressed pressboard, Types LB3.1A.1 and LB3.1A.2
- IEC 60819-1 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 1: Definitions and general requirements
- IEC 60819-2 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 2: Methods of test
- IEC 60819-3-1 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 1: Filled glass paper
- IEC 60819-3-2 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 2: Hybrid inorganic-organic paper
- IEC 60819-3-3 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 3: Unfilled aramid (aromatic polyamide) papers
- IEC 60819-3-4 Non-cellulosic papers for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 4: Aramid fibre paper containing not more than 50 % of mica particles
- IEC 61061-1 Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 1: Definitions, designation and general requirements

- IEC 61061-2 Specification for non-impregnated, densified laminated wood for electrical purposes - Part 2: Methods of test
- IEC 61061-3-1 Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 1: Sheets produced from beech veneer
- IEC 61061-3-2 Non-impregnated densified laminated wood for electrical purposes - Part 3: Specifications for individual materials - Sheet 2: Rings produced from beech veneer
- IEC 61628-1 Corrugated pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 1: Definitions, designations and general requirements
- IEC 61628-2 Corrugated pressboard and presspaper for electrical purposes – Part 2: Methods of test
- IEC 61629-1 Aramid pressboard for electrical purposes - Part 1: Definitions, designations and general requirements
- IEC 61629-2 Aramid pressboard for electrical purposes - Part 2: Methods of test
- DIN 7733 Laminated Products; Pressboard for Electrical Engineering, Types

II.VI.4.7 Normas IEC de Materiales Magnéticos

- IEC 60404-1 Magnetic materials – Part 1: Classification
- IEC 60404-1-1 Magnetic materials – Part 1-1: Classification – Surface insulations of electrical steel sheet, strip and laminations
- IEC 60404-8-7 Magnetic materials – Part 8-7: Specifications for individual materials – Cold-rolled grain-oriented electrical steel strip and sheet delivered in the fully-processed state
- IEC 60404-11 Magnetic materials – Part 11: Method of test for the determination of surface insulation resistance of magnetic sheet and strip

II.VI.4.8 Normas IEC de Condiciones Ambientales

- IEC 60721-3-0 Classification of environmental conditions – Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Introduction
- IEC 60721-3-1 Classification of environmental conditions – Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Storage
- IEC 60721-3-2 Classification of environmental conditions – Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling
- IEC 60721-3-3 Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations

- IEC 60721-3-4 Classification of environmental conditions – Part 3-4: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at non-weatherprotected locations

II.VI.4.9 Normas IEC - General

- IEC 60052 Voltage measurement by means of standard air gaps
- IEC 60034-9 Rotating electrical machines – Part 9: Noise limits
- IEC 60071-1 Insulation co-ordination – Part 1: Definitions, principles and rules
- IEC 60071-2 Insulation co-ordination – Part 2: Application guide
- IEC 60083 Plugs and socket-outlets for domestic and similar general use standardized in member countries of IEC
- IEC 60099-4 Surge arresters - Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
- IEC 60270 High-voltage test techniques – Partial discharge measurements
- IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
- IEC 60584-1 Thermocouples – Part 1: EMF specifications and tolerances
- IEC 60584-2 Thermocouples – Part 3: Extension and compensating cables – Tolerances and identification system
- IEC 60999-1 Connecting devices - Electrical copper conductors - Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units
- IEC 60947-5-1 , Low-voltage switchgear and control gear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices

II.VI.4.10 Normas IEEE de Transformadores

- IEEE Std C57.12.90 IEEE Standard Test Code for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers
- IEEE Std C57.91 IEEE Guide for Loading Mineral-Oil-Immersed Transformers and Step-Voltage Regulators.
- IEEE Std C57.93 IEEE Guide for Installation of Liquid-Immersed Power Transformers.
- IEEE Std C57.98 IEEE Guide for Transformer Impulse Tests
- IEEE Std C57.104 IEEE Guide for the Interpretation of Gases Generated in Mineral Oil-Immersed Transformers
- IEEE Std C57.113 IEEE Recommended Practice for Partial Discharge Measurement in Liquid-Filled Power Transformers and Shunt Reactors

- IEEE Std C57.116 IEEE Guide for Transformers Directly Connected to Generators
- IEEE Std C57.119 IEEE Recommended Practice for Performing Temperature Rise Tests on Oil-Immersed Power Transformers at Loads Beyond Nameplate Ratings.
- IEEE Std C57.130 IEEE Guide for the Use of Dissolved Gas Analysis Applied to Factory Temperature Rise Tests for the Evaluation of Mineral Oil-Immersed Transformers and Reactors
- IEEE Std C57.148 IEEE Standard for Control Cabinets for Power Transformers.
- IEEE Std C57.149 IEEE Guide for the Application and Interpretation of Frequency Response Analysis for Oil-Immersed Transformers.
- IEEE Std C57.150 IEEE Guide for the Transportation of Transformers and Reactors Rated 10000 kVA or Higher.
- IEEE Std C57.152 IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors
- IEEE Std C57.156 IEEE Guide for Tank Rupture Mitigation of Liquid-Immersed Power Transformers and Reactors
- IEEE Std C57.157 IEEE Guide for Conducting Functional Life Tests on Switch Contacts Used in Insulating Liquid-Immersed Transformers
- IEEE Std C57.161 IEEE Guide for Dielectric Frequency Response Test IEEE Std 1538 IEEE Guide for Determination of Maximum Winding Temperature Rise in Liquid-Filled Transformers
- IEEE Std 1538 Amendment 1 IEEE Guide for Determination of Maximum Winding Temperature Rise in Liquid-Immersed Transformers

II.VI.4.11 Normas ASTM e IEEE de Aceite Aislante y Otros

- ASTM D92 Test Method for Flash and Fire Points by Cleveland Open Cup Tester
- ASTM D97 Test Method for Pour Point of Petroleum Products
- ASTM D117 Guide for Sampling, Test Methods, and Specifications for Electrical Insulating Oils of Petroleum Origin
- ASTM D149 Standard Test Method for Dielectric Breakdown Voltage and Dielectric Strength of Solid Electrical Insulating Materials at Commercial Power Frequencies
- ASTM D445 Test Method for Kinematic Viscosity of Transparent and Opaque Liquids (and Calculation of Dynamic Viscosity)
- ASTM D611 Test Methods for Aniline Point and Mixed Aniline Point of Petroleum Products and Hydrocarbon Solvents

- ASTM D923 Practices for Sampling Electrical Insulating Liquids
- ASTM D924 Test Method for Dissipation Factor (or Power Factor) and Relative Permittivity (Dielectric Constant) of Electrical Insulating Liquids
- ASTM D971 Test Method for Interfacial Tension of Oil Against Water by the Ring Method
- ASTM D974 Test Method for Acid and Base Number by Color- Indicator Titration
- ASTM D1275 Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids
- ASTM D1298 Test Method for Density, Relative Density, or API Gravity of Crude Petroleum and Liquid Petroleum Products by Hydrometer Method
- ASTM D1500 Test Method for ASTM Color of Petroleum Products (ASTM Color Scale)
- ASTM D1524 Test Method for Visual Examination of Used Electrical Insulating Liquids in the Field
- ASTM D1533 Test Method for Water in Insulating Liquids by Coulometric Karl Fischer Titration
- ASTM D1816 Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Liquids Using VDE Electrodes
- ASTM D1903 Practice for Determining the Coefficient of Thermal Expansion of Electrical Insulating Liquids of Petroleum Origin, and Askarels
- ASTM D2112 Test Method for Oxidation Stability of Inhibited Mineral Insulating Oil by Pressure Vessel
- ASTM D2300 Test Method for Gassing of Electrical Insulating Liquids Under Electrical Stress and Ionization (Modified Pirelli Method)
- ASTM D2440 Test Method for Oxidation Stability of Mineral Insulating Oil
- ASTM D2668 Test Method for 2,6-di-tert-Butyl- p-Cresol and 2,6-di-tert-Butyl Phenol in Electrical Insulating Oil by Infrared Absorption
- ASTM D2717 Test Method for Thermal Conductivity of Liquids
- ASTM D2766 Test Method for Specific Heat of Liquids and Solids
- ASTM D2864 Terminology Relating to Electrical Insulating Liquids and Gases
- ASTM D3300 Test Method for Dielectric Breakdown Voltage of Insulating Oils of Petroleum Origin Under Impulse Conditions
- ASTM D3487 Standard Specification for Mineral Insulating Oil Used in Electrical Apparatus

- ASTM D3612 Standard Test Method for Analysis of Gases Dissolved in Electrical Insulating Oil by Gas Chromatography
- ASTM D4052 Test Method for Density, Relative Density, and API Gravity of Liquids by Digital Density Meter
- ASTM D4059 Test Method for Analysis of Polychlorinated Biphenyls in Insulating Liquids by Gas Chromatography
- ASTM D4768 Test Method for Analysis of 2,6-Ditertiary-Butyl Para-Cresol and 2,6-Ditertiary-Butyl Phenol in Insulating Liquids by Gas Chromatography
- ASTM D5837 Test Method for Furanic Compounds in Electrical Insulating Liquids by High-Performance Liquid Chromatography (HPLC)
- ASTM D5949 Test Method for Pour Point of Petroleum Products (Automatic Pressure Pulsing Method)
- ASTM D5950 Test Method for Pour Point of Petroleum Products (Automatic Tilt Method)
- ASTM D6786 Standard Test Method for Particle Count in Mineral Insulating Oil Using Automatic Optical Particle Counters
- ASTM D7150 Standard Test Method for the Determination of Gassing Characteristics of Insulating Liquids Under Thermal Stress
- ASTM A976 Standard Classification of Insulating Coatings for Electrical Steels by Composition, Relative Insulating Ability and Application
- ASTM D982 Standard Test Method for Organic Nitrogen in Paper and Paperboard
- IEEE Std C57.106 IEEE Guide for Acceptance and Maintenance of Insulating Mineral Oil in Electrical Equipment

II.VI.4.12 Normas NEMA y NETA

- NEMA TR1-2013 Transformers, Step Voltage Regulators and Reactors
- ANSI/NETA ECS Standard for Electrical Commissioning Specifications for Electrical Power Equipment and Systems
- ANSI/NETA ATS Standard for Acceptance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and Systems
- ANSI/NETA MTS Standard for Maintenance Testing Specifications for Electrical Power Equipment and Systems

II.VI.4.13 Normas CENELEC

- CENELEC EN 1092-1 Flanges and their joints. Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 1: Steel flanges
- CENELEC EN 1092-2 Flanges and their joints. Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 2: Cast iron flanges
- CENELEC EN 1092-3 Flanges and their joints. Circular flanges for pipes, valves, fittings and accessories, PN designated – Part 3: Copper alloy flanges
- CENELEC EN 12266-1 Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 1: Pressure tests, test procedures and acceptance criteria - Mandatory requirements
- CENELEC EN 12266-2 Industrial valves - Testing of metallic valves - Part 2: Tests, test procedures and acceptance criteria - Supplementary requirements
- CENELEC EN 12288 Industrial Valves – Copper alloy gate valves
- CENELEC EN 13601 Copper and copper alloys – Copper rod, bar and wire for general electrical purposes

II.VI.4.14 Normas IEC, ISO, CENELEC e IEEE de Monitoreo en Línea

- IEC 60068-2 Series - Environmental testing - Part 2: Tests
- IEC 60255 Series - Measuring relays and protection equipment
- IEC 60751 Industrial platinum resistance thermometers and platinum temperature sensors
- IEC 61000 Series - Electromagnetic compatibility (EMC)
- IEC 61010-1 Safety requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use - Part 1: General requirements
- IEC 61131-2 Industrial-process measurement and control - Programmable controllers - Part 2: Equipment requirements and tests
- IEC 61180 High-voltage test techniques for low-voltage equipment–Definitions, test and procedure requirements, test equipment
- IEC 61326-1 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use - EMC requirements - Part 1: General requirements
- IEC 61850 Series - Communication networks and systems for power utility automation
- IEC 62443-2-4 Security for industrial automation and control systems – Part 2-4: Security program requirements for IACS service providers

- IEC TR 61850-90-3 Communication networks and systems for power utility automation - Part 90-3: Using IEC 61850 for condition monitoring diagnosis and analysis
- ISO 13372 Condition monitoring and diagnostics of machines — Vocabulary
- ISO 17359 Condition monitoring and diagnostics of machines — General guidelines
- ISO 18095 Condition monitoring and diagnostics of power transformers
- BS EN 55022 Information technology equipment. Radio disturbance characteristics. Limits and methods of measurement
- C57.143 IEEE Guide for Application for Monitoring Equipment to Liquid-Immersed Transformers and Components

II.VI.4.15 Normas de Pintura, Galvanizado y Cadmiado

- ISO 2178 Non-magnetic coatings on magnetic substrates — Measurement of coating thickness — Magnetic method
- ASTM B117-18 Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus
- ASTM D1735-14 Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings Using Water Fog Apparatus
- ASTM D2247-15 Standard Practice for Testing Water Resistance of Coatings in 100% Relative Humidity
- ASTM D523-14(2108) Standard Test Method for Specular Gloss
- NBR 6529 Vernizes utilizados para isolacão elétrica – Ensaios
- ISO 8501-1 Preparation of steel substrates before application of paints and related products — Visual assessment of surface cleanliness — Part 1: Rust grades and preparation grades of uncoated steel substrates and of steel substrates after overall removal of previous coatings
- ASTM D3363-05(2011)e2 Standard Test Method for Film Hardness by Pencil Test
- ASTM D3359-17 Standard Test Method for Rating Adhesion by Tape Test
- ASTM D2794-93(2019) Standard Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation (Impact)
- ASTM A123/A123M-13 Standard Specification for Zinc (Hot-Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products
- ASTM A152/A153M-16A Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware

- IRAM 676 Cadmiado

II.VI.4.16 Normas ISO de protección contra la corrosión

- ISO 12944-1 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 1: General introduction
- ISO 12944-2 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 2: Classification of environments
- ISO 12944-3 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 3: Design considerations
- ISO 12944-4 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 4: Types of surface and surface preparation
- ISO 12944-5 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 5: Protective paint systems
- ISO 12944-6 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 6: Laboratory performance test methods
- ISO 12944-7 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 7: Execution and supervision of paint work
- ISO 12944-8 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 8: Development of specifications for new work and maintenance
- ISO 12944-9 Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems — Part 9: Protective paint systems and laboratory performance test methods for offshore and related structures

II.VI.4.17 Normas de juntas o empaquetaduras

- IRAM 113001 Compuestos vulcanizados de caucho. Sistema de clasificación.
- IRAM 113003 Elastómeros y plastómeros. Método de determinación de la dureza Shore A y Shore D.
- IRAM 113004 Caucho. Determinación de las propiedades de tracción-deformación.
- IRAM 113005 Caucho vulcanizado o termoplástico. Métodos de envejecimiento térmico acelerado y determinación de la resistencia al calor.
- IRAM 113008 Caucho y otros elastómeros. Método de envejecimiento a la intemperie.
- IRAM 113012 Caucho vulcanizado o termoplástico. Determinación del efecto de los líquidos.

- IRAM 113025 Caucho vulcanizado o termoplástico. Determinación de la resistencia al agrietamiento superficial bajo tensión, en cámara de ozono. Método acelerado.
- ASTM D3455-11(2019) Standard Test Methods for Compatibility of Construction Material with Electrical Insulating Oil of Petroleum Origin

II.VI.4.18 Normas de Gestión

- ISO 9001 Quality Management systems – Requirements
- ISO 14001 Environmental management systems – Requirements with guidance for use
- ISO 45001 Occupational health and safety management systems – Requirements with guidance for use
- OHSAS 18001 Occupational health and safety management systems – Requirements
- ISO/IEC 17025 General requirements for the competence of testing and calibration laboratories

II.VI.4.19 Documentos del CIGRE

- Final Report CIGRE WG 12-04 “Calculation of short-circuit forces in transformers”, ELECTRA N°67, pp 29-75, December 1979
- Technical Brochure N°157 “Effect of particles on transformer dielectric strength”
- Technical Brochure N°286 “Instrumentation and measurements for in-service monitoring of high voltage insulation”
- Technical Brochure N°342 “Mechanical-condition assessment of transformer windings using frequency response analysis (FRA)”
- Technical Brochure N°343 “Recommendations for condition monitoring and condition assessment facilities for transformers”
- Technical Brochure N°463 “Modern Techniques for Protecting, controlling and monitoring power transformers”
- Technical Brochure N°529 “Guidelines for conducting design reviews for power transformers”
- Technical Brochure N°530 “Guide for conducting factory capability assessment for power transformers”
- Technical Brochure N°577A “Electrical Transient Interaction Between Transformers and the Power System – Part 1 – Expertise”
- Technical Brochure N°630 “Guide on transformer intelligent condition monitoring (TIMC) systems”

- Technical Brochure N°659 de Cigre “Transformer Thermal Modelling”
- Technical Brochure N°673 de Cigre “Guide on transformer transportation”
- Technical Brochure N°812 de Cigre “Advances in the interpretation of transformer Frequency Response Analysis (FRA)”
- T.V. Oommen, R.A. Ronna, R.S. Girgis “New mechanism of moderate hydrogen gas generation in oil-filled transformers” CIGRE Paper 12-206, Session 1998
- E. Taschler “Tank Rupture Resistance” CIGRE-IEC Colloquium, Montreal, Canada, May 9-11, 2016
- E. Taschler, J.B. Dastous, S. Bélanger, M. Sari “A Comparison of Numerical Methods for Modeling Overpressure Effects from Low Impedance Faults in Power Transformers” 4th International Colloquium "Transformer Research and Asset Management", Pula, Croatia, May 10–12, 2017
- J. Raith. Ch. Bonini y M. Scala, “Simulation of long-term transformer operation with a dynamic thermal, moisture and aging model”, publicado en el 5th International Colloquium "Transformer Research and Asset Management", Opatija, Croatia, October 9–12, 2019.

II.VI.4.20 Otras Normas y Documentos

- IEEE Std 383 IEEE Standard for Qualifying Electric Cables and Splices for Nuclear Facilities
- IEEE Std 693 IEEE Recommended Practice for Seismic Design of Substations
- IEEE Std 1682 IEEE Trial-Use Standard for Qualifying Fiber Optic Cables, Connections, and Optical Fiber Splices for Use in Safety Systems in Nuclear Power Generating Stations
- IEEE C37.90-1989 IEEE Standard for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
- IEEE C37.90-1 IEEE Standard for Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
- Norma China Std. DL/T911-2004 “Frequency Response Analysis on Windings Deformation of Power Transformers”
- ISO 216 Writing paper and certain classes of printed matter – Trimmed sizes – A and B series, and indication of machine direction
- ISO 128 Series - Technical drawings – General principles of presentation
- ISO Standards Handbook 12: Technical Drawings, 2nd Edition, 1991
- ISO 6708 Pipework components — Definition and selection of DN (nominal size)

- ISO 7268 Pipe components — Definition of nominal pressure
- ISO 17292 Metal ball valves for petroleum, petrochemical and allied industries
- IRAM 2307-1 Compuestos de poli (cloruro de vinilo) (PVC) para aislantes y envolturas de cables eléctricos
- UNE 92202 Materiales aislantes térmicos. Determinación de la conductividad térmica. Técnica del medidor de flujo de calor
- D. Susa and H. Nordman “IEC 60076–7 loading guide thermal model constants estimation” publicado en 2012 en los European Transactions on Electrical Power
- Derler, H.J. Kirch, Ch. Krause and E. Schneider “Development of a Design Method for Insulating Structures Exposed to Electric Stress in Long Oil Gaps and Along Oli/Transformerboard Interfaces” publicado en 1991 en el 7th ISH
- Ake Carlsson, Franz Wegscheider, Gottfried Schemel y Jitka Fuhr: “Testing of power Transformers and shunt reactors – Routine, type and special tests”, ABB Limited Transformers, 2da Edición, 2010
- Giorgio Bertagnolli: “Power Transformers & Short Circuits Evaluation of the short-circuit performance of power transformers”, ABB Limited Transformers, 2014

II.VI.5. Condiciones de servicio

II.VI.5.1 Características del sistema eléctrico

Los transformadores operarán en un sistema eléctrico de potencia trifásico, de 50 Hz, efectivamente conectado a tierra.

Las principales características de las redes se resumen en la siguiente Tabla:

	Unidad	Red 500 kV	Red 138 kV	Red 13.8 kV
Frecuencia	Hz	50	50	50
Tensión nominal U_r	kV rms	500	138	13.8
Tensión máxima del equipo U_m	kV rms	550	145	17.5
Tipo de subestación	—	AIS	AIS	AIS
Nivel de cortocircuito simétrico, 1 s	kA	40	40	25
Conexión del neutro		Aterrizado sólidamente	Aterrizado sólidamente	(1)

(1)Conectado a tierra a través de un ZigZag y de una resistencia de neutro 1100 Ω

II.VI.5.2 Condiciones ambientales

En el diseño y suministro de los equipos y materiales, se debe tener en cuenta que el sitio en el cual operarán los transformadores corresponde a un tipo de clima templado y húmedo.

Los transformadores serán para uso a la intemperie y se diseñarán para operar satisfactoriamente bajo las siguientes condiciones ambientales:

Parámetros Ambientales	Magnitud
Altura sobre el nivel del mar	< 100 m.s.n.m.
Temperatura ambiente máxima	42°C
Temperatura ambiente promedio diaria (del día más caliente del año)	34°C
Temperatura ambiente promedio mensual (del mes más caliente del año)	25°C
Temperatura ambiente promedio anual	18°C
Temperatura ambiente mínima	-5°C
Humedad Relativa mínima/máxima	40%/100%
Nivel ceráunico	60 días/año
Velocidad de viento máxima	200 km/h
Presión máxima de viento estable, transversal	77 kg/m ²
Precipitación anual promedio	1294 mm
Radiación solar promedio máxima mensual	6.9 kWh/m ²
Radiación solar promedio anual	4.7 kWh/m ²
Nivel de contaminación ambiental (Cl. 8.3, IEC 60815-1:2008)	d – Heavy (IEC 60815-1:2008)
Riesgo sísmico	Bajo

II.VI.5.3 Condiciones de instalación

Los transformadores serán instalados a la intemperie y deben tener todas las previsiones necesarias para que cumplan los requerimientos que se estipulan en la norma IEC 60721-3-4:2019 “Classification of environmental conditions – Part 3-4: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at non weatherprotected locations” con los siguientes parámetros:

- Clasificación: 4K25/4Z16/4B2/4C2/4S12/4M1
- Duración de la utilización: 40 años

II.VI.6. Condiciones de diseño

II.VI.6.1 Regulación de tensión

Los transformadores estarán provistos, en su devanado de alta tensión (500 kV), de un dispositivo conmutador de tensión bajo carga de 27 posiciones, +13/-13 y la posición nominal, con pasos de 3846 V ($\pm 13 \times 3846$ V).

II.VI.6.2 Potencia y elevación de temperatura

Los valores de potencia nominal especificados ONAN, ONAF y OFAF serán aplicables a todas las tomas del conmutador bajo carga (tomas de potencia plena).

Para funcionamiento a potencia nominal ONAN, ONAF y OFAF, en todas las tomas del conmutador bajo carga, a la altitud especificada de instalación, no serán sobrepasados los siguientes límites de aumento de temperatura sobre el ambiente:

Límite de elevación de temperatura para el líquido aislante (Top-Oil)	K	55
Límite de elevación de temperatura media de los devanados medida por resistencia	K	60
Límite de elevación de temperatura máxima (Hot-Spot) de los devanados	K	73
Límite de elevación de temperatura para las partes del circuito magnético y otras partes metálicas en contacto con aislamiento derivado de la celulosa	K	73
Límite de elevación de temperatura para las partes del circuito magnético y otras partes metálicas que no están en contacto con aislamiento derivado de la celulosa	K	85

En ninguna condición posible de operación la temperatura del hot-spot del núcleo podrá superar los 130°C de modo de evitar la formación de hidrógeno por descomposición del aceite en contacto con el núcleo (T.V. Oomen, R.A. Ronnau, R.S. Girgis “New mechanism of moderate hydrogen gas generation in oil-filled transformers” CIGRE Paper 12-206, Session 1998).

La verificación por cálculo del aumento de temperatura del punto más caliente de las bobinas y del circuito magnético formará parte de la instancia de revisión del diseño. Los métodos de cálculo aplicados deberán

cumplir con la Norma IEEE Std 1538-2000 “IEEE Guide for Determination of Maximum Winding Temperature Rise in Liquid-Filled Transformers” y estarán de acuerdo con los lineamientos del Technical Brochure N°659 de Cigre “Transformer Thermal Modelling”.

II.VI.6.3 Marcado de los terminales

El marcado de los terminales será igual a la de los transformadores existentes en la subestación.

El marcado de los terminales será:

- Terminales de línea de extra alta tensión (500 kV): **H1, H2 y H3**
- Terminal de neutro de extra alta tensión: **H0**
- Terminales de línea de alta tensión (138 kV): **X1, X2 y X3**
- Terminal de neutro de alta tensión: **X0**
- Terminales del terciario (13.8 kV): **Y1, Y2 e Y3**

II.VI.6.4 Devanado terciario

Los transformadores contarán con un devanado terciario conectado en triángulo y que deberá ser capaz de suministrar una carga de 39 MVA ONAN, 49 MVA ONAF y 65 MVA OFAF.

En caso de utilizarse reactores en serie con el terciario para limitar las corrientes de cortocircuito serán sometidos a revisión de diseño con el mismo nivel de detalle que la revisión de diseño de la parte activa del transformador.

Los reactores internos utilizados y sus características principales deberán indicarse en la placa de características del transformador.

II.VI.6.5 Nivel de ruido

El transformador será diseñado y construido para operar sin exceder los niveles de ruido presión promedio establecidos en la PDTG.

El diseño deberá ser tal que se minimice la vibración de todas sus partes y accesorios. El fabricante deberá conseguir el nivel de ruido especificado a nivel del diseño propio del transformador, esto es, no se aceptará recurrir a coberturas anti ruidos.

II.VI.6.6 Operación a tensiones superiores a la nominal

Los transformadores deberán ser capaces de operar en forma permanente en las condiciones indicadas en el numeral 5.4.3 de la norma IEC 60076-1:2011.

II.VI.6.7 Cortocircuito

Los transformadores serán diseñados y construidos para resistir, sin sufrir daños, los efectos dinámicos y térmicos causados por cortocircuitos externos.

A estos fines, se asumirán los siguientes valores de potencia de corto circuito trifásica aparentes:

- Lado de Extra alta tensión (500 kV): 60000 MVA
- Lado de Alta Tensión (138 kV): 10000 MVA

Para los cálculos de las corrientes de cortocircuito se tomará el peor caso para la relación entre impedancia homopolar y directa del sistema variando entre 1 y 3 ($1 \leq X_0/X_1 \leq 3$).

El fabricante deberá garantizar que el transformador soporta sin sufrir daños las máximas corrientes de cortocircuito que puedan circular por sus devanados como consecuencia de cortocircuitos en cualquiera de sus terminales exteriores. Se analizarán todos los posibles cortocircuitos (trifásico, bifásico sin tierra, bifásico con tierra y fase-tierra) en los terminales de todos los devanados.

La evaluación de la soportabilidad térmica y mecánica al cortocircuito deberá ser sometida a aprobación por parte de CTM antes de comenzar el proceso de fabricación durante la revisión del diseño. La evaluación térmica se realizará de acuerdo con los numerales 4.1.4 y 4.1.5 de la Norma IEC 60076-5:2006 y la evaluación mecánica se realizará de acuerdo con lo especificado en el Anexo A de la Norma IEC 60076-5:2006.

A efectos del cálculo térmico de cortocircuito se supondrá que los cortocircuitos tienen una duración de 3 segundos.

En las inspecciones durante el proceso de fabricación CTM tomará muestras de los conductores utilizados en la fabricación de los devanados a efectos de verificar su sección, utilizada en el cálculo de la soportabilidad térmica, y el límite elástico al 0.2% (Proof Stress Rp0,2) del material, utilizado en el cálculo de la soportabilidad mecánica.

El fabricante deberá presentar antecedentes de ensayos de cortocircuito, realizados de acuerdo con la norma IEC 60076-5:2006, sobre transformadores o autotransformadores similares a los de este suministro, de acuerdo con el capítulo “[Certificado de ensayos de cortocircuito](#)” de esta especificación.

El oferente deberá cotizar el ensayo de cortocircuito del transformador ofertado en un laboratorio de reconocido prestigio internacional, con los procedimientos de medición aplicables para transformadores de potencia acreditados según la norma ISO/IEC 17025, perteneciente a la “Short-Circuit Testing Liaison”.

CTM podrá solicitar realizar los ensayos de cortocircuito de acuerdo con la Norma IEC 60076-5:2006 que considere necesarios.

II.VI.6.8 Sobrecarga

Los transformadores deberán poder ser sobrecargados con los valores límites de las Tablas 2 y 3, de la Norma IEC 60076-7:2017, correspondientes a “Large power transformers”.

El resto de los componentes del transformador (aisladores pasantes, conmutadores de tensión, etc.) deben soportar sobrecargas permanentes de hasta 1.5 veces la corriente nominal, a la tensión nominal.

II.VI.6.9 Mitigación de rotura del tanque

El tanque deberá diseñarse para resistir una solicitud de falla interna con una energía de arco de 15000 kJ sin que se produzca rotura del tanque ni pérdida de aceite. Se admite que el tanque sufra deformaciones plásticas permanentes. Esto se justificará debidamente mediante memoria de cálculo durante la revisión del diseño. El cálculo se realizará aplicando los criterios de la norma IEEE C57.156-2016.

II.VI.6.10 Previsión para el sistema de protección antincendios

Se deberán prever todos los accesorios que sean necesarios en el transformador (tuberías, aberturas, válvulas, tapas, espacio en los gabinetes de control, etc. para poder instalar en el futuro un sistema de protección antincendios tipo "Transformer Protector System -TPS", también conocido comercialmente como "Sistema Sergi Transformer Protector".

Durante la etapa de revisión de diseño el Contratista acordará con CTM las características particulares de los accesorios y adaptaciones requeridas.

No forma parte del alcance del presente llamado a licitación la provisión del sistema de protección antincendios (TPS).

II.VI.6.11 Tensiones auxiliares

Sistema de corriente alterna para equipos auxiliares:

- Sistema trifásico con neutro, de tensión nominal 380/220 V, 50 Hz, con una variación de entre 90% y 110% de la tensión nominal.
- Sistema de corriente continua para control, medición y alarmas:
- Tensión nominal 125 V, con una variación de entre 85% y 110% de la tensión nominal.

II.VI.7. Disposiciones constructivas

II.VI.7.1 Núcleo

El núcleo debe ser trifásico, del tipo núcleo (“Core-Type”), de tres o cinco columnas. No se aceptará el suministro de transformadores de tipo acorazado (“Shell-Type”).

El núcleo del transformador será construido por chapas magnéticas de acero silicio de grano orientado clase C22 de acuerdo con la norma IEC 60404-1:2016 y cuyas características técnicas se detallan en la norma IEC 60404-8-7:2017.

Se utilizará chapa tipo M110-27S5 de 0.27 mm de espesor o de calidad superior de acuerdo con la norma IEC 60404-8-7:2017. Sus pérdidas magnéticas máximas a 50 Hz serán de 0.77 W/kg a una densidad de flujo de 1.5 T y de 1.10 W/kg a una densidad de flujo de 1.7 T.

Las chapas estarán recubiertas en sus dos caras por un aislamiento inorgánico del tipo EC-5-G de acuerdo con la norma IEC 60404-1-1:2004 o C-5 aplicado sobre C-2 (“C-2 + C-5” o “C-5 over C-2”) de acuerdo con la norma ASTM A976-18. El espesor mínimo del aislamiento será de 2 μm y su resistencia de aislamiento superficial medida de acuerdo con el Método A de la Norma IEC 60404-11 será superior a 10 $\Omega\cdot\text{cm}^2$.

La calidad del proceso de corte de las chapas deberá ser tal que garantice el límite máximo de rebabas especificado en la norma IEC 60404-8-7:2017 ($\leq 25 \mu\text{m}$) y que el aislamiento no sufra daños en los bordes de las chapas.

La densidad de flujo en el núcleo, operando a tensión nominal, no deberá superar los 1.7 T en ningún punto del circuito magnético.

La construcción del núcleo y sus estructuras de refuerzo y anclaje deberán tener una adecuada resistencia mecánica para evitar el desplazamiento relativo de las chapas durante las operaciones de izado y transporte y en condiciones normales o excepcionales de servicio (por ejemplo, en caso de producirse un cortocircuito externo o un terremoto).

El núcleo deberá ser prensado con una presión tal que reduzca al mínimo las vibraciones durante la operación normal del transformador. El sistema de prensado deberá diseñarse de modo que garantice que la presión se conserve durante todos los años que el transformador esté en servicio.

Los prensayugos inferiores y superiores (core-clamps o clamping plates) estarán unidos a través de tirantes internos (tie-plates) o tensores externos (tie-rods). El conjunto núcleo-arrollamientos (parte activa) deberá estar provisto de dispositivos de anclaje al tanque y ojales para el izado de la parte activa. Los elementos estructurales (core-clamps y tie-plates o tie-rods) deberán estar diseñados de modo que al izar la parte activa no se transmitan esfuerzos a las chapas del núcleo y no se produzcan daños en los aislamientos del sistema de puesta a tierra del núcleo.

No se admitirán pernos o tensores que atraviesen las columnas y los yugos del núcleo y su sujeción y prensado se realizará utilizando elementos no metálicos como por ejemplo cinta de fibra de vidrio recubierta con resina polyester en estado B (Polyglass) que cura durante el proceso de secado.

Todos los materiales aislantes en contacto con el núcleo deberán ser como mínimo de clase térmica 155°C y con una estabilidad mecánica que garantice la conservación del presado del núcleo durante toda la vida útil del transformador. En particular los ductos de refrigeración en el interior del núcleo serán construidos utilizando varillas de fibra de vidrio, o NOMEX, o pastillas de material cerámico (no se admitirán materiales derivados de la celulosa en contacto con el núcleo y sus elementos estructurales).

Se preverán conexiones para poner a tierra el núcleo, a través del tanque del transformador. Existirán dos aisladores pasantes ubicados en la tapa del transformador, debidamente identificados y protegidos, uno de los cuales estará conectado al núcleo magnético y el otro a los elementos estructurales del núcleo. El núcleo y los elementos estructurales se conectarán a tierra únicamente en estos puntos.

En servicio normal ambos aisladores funcionarán conectados entre ellos y a tierra. A través de estos aisladores se podrá realizar la medida de resistencia de aislamiento del núcleo y de sus elementos estructurales por separado.

Estos aisladores pasantes deberán ser capaces de soportar una tensión aplicada de 10 kV eficaces (clase de aislamiento \leq 1.1 kVRms de acuerdo con la Tabla 3 de la norma IEC 60137:2017) y estarán protegidos por una cobertura metálica con tapa abalonada y junta.

La resistencia del aislamiento del núcleo respecto a tierra y de sus elementos estructurales respecto a tierra deberá ser superior a $500\text{ M}\Omega$ para una tensión de ensayo de 2500 V de continua durante un minuto (Tabla 9 de la norma IEEE Std C57.152-2013).

El sistema de puesta a tierra del núcleo y de los elementos estructurales del núcleo debe diseñarse de modo de evitar que se formen circuitos conductores cerrados atravesados por el flujo magnético principal del núcleo.

Se deberán tomar medidas en el diseño para evitar daños en los aislamientos del sistema de puesta a tierra del núcleo durante el transporte del transformador.

Los elementos estructurales del núcleo se deberán diseñar para reducir al mínimo las pérdidas adicionales por el flujo magnético de dispersión, usando donde sea necesario elementos de material no magnético. En caso de ser necesario se podrán utilizar colectores de flujo en los elementos de prensado del núcleo.

En caso de usar tirantes internos (tie-plates) se debe analizar el efecto del flujo magnético de dispersión en la temperatura de funcionamiento de los tirantes y de los primeros paquetes de chapas del núcleo y en caso de utilizar tensores externos (tie-rods) estos se deben aislar convenientemente de las bobinas exteriores de cada fase.

Se deben evitar las aristas vivas en todos elementos metálicos estructurales para que no se produzcan descargas parciales.

II.VI.7.2 Bobinados

II.VI.7.2.1. Características constructivas

Deberán cumplir la soportabilidad térmica y dinámica al cortocircuito de acuerdo con la norma IEC 60076-5 en todas y cada una de las posiciones del conmutador bajo carga.

Todas las bobinas, que en condiciones de cortocircuito estén sometidas a fuerzas radiales dirigidas hacia la columna del núcleo, deberán ser auto soportadas (“free-buckling” o “self-supporting”). Esto significa que la bobina deberá soportar los esfuerzos radiales de cortocircuito sin considerar el efecto de los apoyos que puedan existir contra el núcleo, esto deberá cumplirse en todas y cada una de las posiciones del commutador bajo carga.

Durante el proceso de bobinado se deberá controlar la fuerza de tracción aplicada a los conductores de acuerdo con los parámetros de diseño de modo de garantizar una adecuada resistencia al cortocircuito.

II.VI.7.2.2. Materiales conductores

Los arrollamientos serán de cobre electrolítico de alta pureza, con un contenido de cobre igual o superior al 99.9%, con una conductividad mínima de $58 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ a 20°C .

Para el cobre se aplicarán las normas IEC 60028 y EN 13601 y para los conductores se aplicarán las normas de la Serie IEC 60317 y de la Serie IEC 60851.

En caso de que, para soportar los esfuerzos de cortocircuito, sea necesario utilizar cobre con mayor resistencia mecánica a la del cobre recocido, el valor necesario especificado por el fabricante para límite elástico al 0.2% (Proof Strength Rp0,2) se verificará ensayando el material de acuerdo con la norma ISO 6892-1.

Los conductores serán de sección rectangular, con superficie lisa libre de rebabas y con cantos redondeados con los radios indicados en la Tabla 3 de la Norma IEC 60317-0-2:2013.

Siempre que sea técnicamente posible se utilizarán conductores continuamente transpuestos cementables (Bondable Continuously Transposed Cable or Bondable CTC). En caso de no ser técnicamente posible el uso de estos conductores el fabricante deberá justificarlo en su oferta. CTM se reserva el derecho de descalificar a los oferentes que, pudiendo utilizar conductores continuamente transpuestos cementables en su proyecto no lo hagan.

Se debe garantizar que el cemento epoxi utilizado para pegar los conductores del CTC sea tal que, una vez curado el CTC, sea capaz de soportar 250°C durante 3 segundos y 120°C en forma permanente sin que la degradación de sus propiedades mecánicas respecto a los valores obtenidos en pruebas realizadas a 20°C comprometan su resistencia al cortocircuito.

El fabricante del CTC deberá presentar ensayos que prueben que, luego del proceso de curado del epoxy, el CTC a 120°C :

- mantiene al menos el 66% de la resistencia al corte a 20°C (Shear Strength)
- mantiene al menos el 19% de la resistencia a la flexión a 20°C (Bending Strength)

II.VI.7.2.3. Materiales aislantes

Las únicas marcas admitidas para los diferentes materiales aislantes que se listan a continuación son Weidmann, Pucaro, Figueholm y Ahlstrom Munksjö.

- Papel

El aislamiento de los conductores será, de acuerdo con lo definido en el Numeral 3.12 de la Norma IEC 60076-7, del tipo “Thermally Upgraded Paper” (Insuldur® o similar) apto para una temperatura de funcionamiento permanente de 110°C.

El contenido de nitrógeno del papel termo estabilizado (“Thermally Upgraded Paper”) debe estar comprendido entre 1.3% y 4% medido de acuerdo con la Norma ASTM D982.

El grado de polimerización del papel luego del proceso de secado deberá ser igual o superior a 1000. Durante el proceso de secado, se colocarán en la parte activa del transformador muestras testigo de modo de poder medir el grado de polimerización de las muestras una vez finalizado el proceso.

Todas las restantes características del papel, incluyendo el papel crepé y otros tipos de papel utilizados en la fabricación de los transformadores estarán de acuerdo con las normas IEC 60554-1, IEC 60554-2, IEC 60554-3-1, IEC 60554-3-3 y IEC 60554-3-5. Para los papeles no derivados de la celulosa utilizados en la fabricación de los transformadores se aplicarán las normas de la serie IEC 60819.

- Elementos aislantes de Pressboard

Los separadores radiales (“Spacers”), varillas (“Strips” o “Sticks”), cilindros (“Cylinders”), arandelas (“Washers”), barreras (“Barriers”) y todos los elementos aislantes sometidos a compresión en condiciones de operación normal y/o de cortocircuito deberán ser de Presspahn Psp 3052 (Norma DIN 7733) o Pressboard Tipo B 3.1 (Norma IEC60641-3-1). Se aplicarán las normas IEC 60641-1, IEC 60641-2 e IEC 60641-3-1.

Las piezas aislantes que deben ser dobladas (“capable of being shaped”) durante el proceso de fabricación serán de Pressboard Tipo B4.1 (Norma IEC60641-3-1).

Las piezas aislantes fabricadas con moldes (moldeadas) serán de Pressboard Tipo B5.1 (Norma IEC60641-3-1).

- Presspaper

Para todos los componentes aislantes de Presspaper se aplicarán las normas IEC 60641-1, IEC 60641-2 e IEC 60641-3-2.

- Pressboard laminado

No se permite el uso de madera laminada en los elementos de prensado de las bobinas y de la parte activa. En su lugar deberá utilizarse Pressboard Laminado de acuerdo con las Normas IEC 60763-1, IEC 60763-2 e IEC 60763-3-1.

- Madera laminada

Se admite el uso de madera laminada únicamente en regiones de bajo campo eléctrico. Para todos los componentes aislantes de madera laminada se aplicarán las normas IEC 61061-1, IEC 61061-2, IEC 61061-3-1 e IEC 61061-3-2.

II.VI.7.2.4. Conexiones

Las conexiones que sea necesario realizar en el interior de los devanados deberán realizarse por inducción. CTM podrá aprobar el uso de soldadura en plata.

Todas las conexiones permanentes externas a los devanados serán hechas a compresión. CTM podrá aprobar el uso de conexiones realizadas con soldadura autógena o soldadura en plata.

Los terminales de las bobinas deberán estar ubicados en la parte superior del tanque para facilitar el acceso a los mismos y la conexión a los aisladores pasantes. Las conexiones a los aisladores serán del tipo atornilladas y provistas de dispositivos de bloqueo contra vibraciones.

Todas las conexiones intermedias deberán ser rígidamente soportadas por apoyos de adecuada resistencia mecánica, fabricados de cartón de alta densidad (no se admitirán soportes de madera laminada), a fin de evitar inconvenientes debidos a las vibraciones producidas por el transporte y por las condiciones normales o excepcionales de servicio (cortocircuitos externos o terremotos).

II.VI.7.2.5. Consideraciones adicionales

Para los bobinados tipo hélice, tipo disco y cualquier otro tipo de devanado que utilice separadores radiales de pressboard se deberá prestar especial cuidado al proceso de estabilización y prensado de los bobinados antes de su montaje en el núcleo.

II.VI.7.3 Tanque principal, fondo y tapa

II.VI.7.3.1. Características constructivas

El tanque, el fondo y la tapa del transformador serán construidos con chapas de acero soldadas y reforzadas por medio de perfiles. Las soldaduras serán dobles, de manera tal de asegurar una adecuada resistencia mecánica y un perfecto sellado del aceite.

No se aceptan tanques del tipo “campana”.

La unión de la tapa con el tanque se realizará por medio de pernos galvanizados y el sello se efectuará por medio de empaques resistentes al aceite a la temperatura de operación. En la brida donde apoya y se abulona la tapa del tanque deberá disponerse de una caja limitadora que acote la deformación de la junta y evite su desplazamiento lateral.

El transformador irá instalado sobre una base plana de hormigón y el tanque estará provisto de una base adecuada para soportar los esfuerzos debidos al peso del transformador y a las maniobras por movilización e instalación. La base dispondrá de un sistema de ojales y patines de modo de permitir el desplazamiento horizontal por arrastre en dos direcciones perpendiculares paralelas a las laterales del tanque.

La base será diseñada y construida de forma tal que el centro de gravedad del transformador, con o sin aceite, no caiga fuera de la estructura de soporte del tanque cuando el transformador se incline 15° respecto al plano horizontal.

Todas las aberturas que sean necesarias practicar en el tanque y en la tapa serán dotadas de bridales soldados alrededor de la abertura, con el objeto de disponer de superficies que permitan hacer perforaciones sin

atravesar el tanque o la tapa, además de poder colocar empaquetaduras que sellen herméticamente las aberturas bajo el vacío y la sobrepresión previstas. Las aberturas serán abulonadas a las bridas y ningún perno pasará al interior del tanque o de la tapa. Estas bridas estarán por lo menos 12 mm por arriba de la superficie sobre la cual están montadas para evitar la entrada de elementos extraños al interior del tanque cuando las tapas sean removidas.

La tapa o cubierta del tanque se diseñará con una pendiente de 1° a 1.5° de tal forma que se evite la acumulación de agua en su superficie y permitir el fácil escape del gas al relé Buchholz.

El diseño del tanque deberá asegurar el drenado completo del aceite aislante y residuos que se depositen en el fondo del mismo, sin necesidad de inclinar el tanque y deberá contra con tuberías que dirijan todo el aire y gases generados en el interior del transformador hacia el relé Buchholz sin permitir la acumulación de aire o gases atrapados en ninguna parte de su estructura.

Todas las conexiones de tuberías al tanque estarán provistas de bridas y empaquetaduras.

De ser necesario se colocarán shunts magnéticos en las paredes del tanque de modo de minimizar las pérdidas por campo magnético de dispersión y evitar la formación de puntos calientes.

Se deberá indicar claramente en una de las paredes laterales mayores, en una de las paredes laterales menores y en la tapa las tres coordenadas que permitan determinar el centro de gravedad del transformador con y sin aceite.

II.VI.7.3.2. Esfuerzos mecánicos

El tanque será del tipo autoclave para permitir el tratamiento y llenado de aceite bajo vacío sin deformaciones permanentes apreciables. Para un vacío absoluto menor o igual a 1 mm Hg aplicado durante una hora la deformación máxima admisible del tanque una vez dejado de aplicar el vacío será de 1mm.

El tanque deberá soportar una presión interna de gas de 1 kg/cm² sin deformaciones permanentes apreciables. La presión será aplicada durante una hora y la deformación máxima admisible del tanque una vez dejada de aplicar la presión será de 5 mm.

El tanque deberá cumplir los requisitos indicados en el capítulo “[Mitigación de rotura del tanque](#)” de estas especificaciones técnicas.

II.VI.7.3.3. Accesorios

II.VI.7.3.3.1. Apoyo para gatos

Para operaciones de instalación, mantenimiento y reparación, deberán proveerse al menos cuatro puntos de gateo en sitios adecuados que permitan levantar o bajar el transformador lleno de aceite y completamente ensamblado paralelo a cualquier eje.

Los apoyos deberán diseñarse de modo que se puedan insertar entre el apoyo y la base de hormigón gatos hidráulicos de tamaño adecuado al peso total del transformador.

II.VI.7.3.3.2. Cáncamos para fijación de eslingas

Las laterales del tanque dispondrán de cuatro agarraderas para el izado, por medio de grúa, del transformador completo lleno de aceite. Cada agarradera estará prevista para fijar eslingas para propósito de izado. Se deberá cuidar que las eslingas no dañen durante el izado del transformador elementos adosados a las paredes laterales del tanque como por ejemplo las tuberías superiores de conexión a los radiadores.

La tapa del transformador dispondrá de cuatro agarraderas de ojal (ubicadas simétricamente) para levantar con grúa la tapa del tanque. Estas agarraderas deberán ir selladas durante el transporte para evitar que se intente izar el transformador completo desde ellas.

II.VI.7.3.3.3. Ventanillas de inspección

Se preverán ventanillas de inspección para permitir:

- El acceso para inspección visual de la parte activa y del OLTC completo (conexiones al selector y al diverter switch).
- El acceso para poder separar el selector del tanque aislante del diverter switch en el OLTC, y así extraer el mismo, en caso de requerir sustitución por falla, sin necesidad de abrir la tapa principal del tanque.
- Cualquier tarea de mantenimiento en la parte alta de las conexiones de los arrollamientos y en la parte baja de los aisladores pasantes luego de haber bajado el nivel de aceite (incluye tareas de desconexión/conexión de todos los aisladores pasantes).

Asimismo, se tomarán medidas para el fácil desmontaje de los aisladores pasantes sin remover la tapa del tanque principal, ni tener que introducirse dentro del mismo.

Las tapas de las ventanillas de inspección serán provistas con cáncamos de izado adecuados cuando su masa exceda los 25 kg y estarán construidas de tal forma que se impida la acumulación de agua sobre ellas.

II.VI.7.3.3.4. Pozos para termómetro

La cubierta del tanque deberá estar equipada con pozos para los bulbos de los indicadores locales de temperatura de aceite y devanados por imagen térmica y para los detectores de temperatura del tipo resistencia. Los pozos deberán estar localizados en la posición de máxima temperatura del aceite a capacidad nominal.

La cantidad de pozos a instalar para determinar la temperatura del top oil durante el ensayo de calentamiento se determinará de acuerdo con lo recomendado en el numeral 7.4.1 de la norma IEC 60076-2:2011 y la cantidad de pozos a instalar (mínimo 3) y su ubicación deberá ser aprobada por CTM durante la revisión de diseño.

Deberán estar diseñados de modo de impedir la acumulación de agua.

Los pozos para termómetro serán del Tipo A1 según cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

II.VI.7.3.3.5. Escalera con bloqueo de acceso

El transformador tendrá una escalera metálica adosada al tanque principal que permita un fácil acceso a la parte superior del mismo. Esta escalera empezará a 400 mm por encima de la base y los primeros peldaños tendrán un sistema con seguro que impida el acceso libre, por ejemplo, con una tapa con bisagra que cubra los primeros escalones, será fabricada en acero para ambiente tropical y su sistema constructivo estará sujeto a la aprobación de CTM.

Durante la instancia de revisión de diseño se evaluará su ubicación teniendo en cuenta su compatibilidad con las instalaciones existentes.

II.VI.7.3.3.6. Anclajes en la tapa para instalación de línea de vida

Sobre la tapa de los transformadores se ubicarán (diametralmente opuestas) al menos dos platinas con espárragos para permitir el montaje de columnas removibles para tender una línea de vida sobre el transformador. Durante el contrato CTM informará las características del equipamiento de seguridad personal a instalar.

II.VI.7.3.3.7. Terminales de puesta a tierra

El transformador dispondrá de dos placas de puesta a tierra del tanque dispuestas diagonalmente en esquinas opuestas de la base y ubicados de tal forma que no interfieran con los puntos de gateo.

Estas placas serán conectadas al sistema de tierra de la subestación.

Las platinas serán suministradas con conectores o terminales sin soldadura, con la grapa terminal y los pernos apropiados para cable trenzado de acuerdo con la norma IEC 60228 con secciones comprendidas entre 185 mm² y 240 mm². Los huecos de los pernos en las platinas deberán ser de 35 mm de profundidad.

La ubicación y diseño de las platinas estará sujeto a la aprobación de CTM.

II.VI.7.3.3.8. Soportes para los descargadores de sobretensión

Se preverán en cada terminal de fase del secundario del transformador (138 kV) soportes adosados al tanque destinados a colocar los descargadores de sobretensión de forma que éstos queden enfrentados a los respectivos aisladores pasantes.

Se preverán en cada terminal de fase del terciario del transformador (13.8 kV) soportes adosados al tanque destinados a colocar los descargadores de sobretensión de forma que éstos queden enfrentados a los respectivos aisladores pasantes.

No se aceptará que se utilicen los radiadores como base para los soportes.

La instalación de los descargadores de sobretensión se ajustará a lo establecido en el manual de montaje e instalación del fabricante de los pararrayos.

La base los descargadores de sobretensión se aislará de su soporte utilizando aisladores soporte tipo subestación con una tensión máxima de servicio mayor o igual a 3.6 kV.

La ubicación y diseño de los soportes estará sujeto a la aprobación de CTM.

II.VI.7.3.3.9. Elementos de conexión a tierra de neutros y descargadores

Se preverá un sistema que permita la instalación de los conductores para conexión a tierra de los aisladores pasantes de los neutros de extra alta tensión (500 kV) y de alta tensión (138 kV) y de los descargadores de sobretensión de cada una de las fases de alta tensión (138 kV).

Este sistema de conexionado a tierra de los neutros se implementará mediante barras de cobre de por lo menos 250 mm² debidamente aisladas del tanque del transformador por medio de aisladores soporte adosados a la pared del tanque cuya aislación debe ser de al menos 15 kV de BIL.

En el caso de los descargadores de sobretensión las conexiones a tierra de cada uno de los descargadores montados en el transformador serán individuales, pasarán por el contador de descargas y de allí saldrá la conexión a tierra. Se preverán placas de 200 x 200 mm a 1.7 m del suelo donde irán adosados al transformador los contadores de descargas.

Las conexiones a tierra de los descargadores se realizarán con cable trenzado de cobre 120 mm² (4/0 AWG), o de sección superior, debidamente aislado del tanque por medio de aisladores soporte adosados a la pared del tanque con una tensión máxima de servicio mayor o igual a 3.6 kV.

La ubicación y diseño de los elementos de conexión a tierra de neutros y descargadores estará sujeto a la aprobación de CTM.

II.VI.7.3.10. Aisladores pasantes durante el transporte

Durante el transporte los transformadores vendrán provistos de aisladores pasantes con clase de aislación 1.1 kV. El propósito de estos es posibilitar los ensayos de FRA y contenido de humedad por FDS inmediatamente después de la llegada de los transformadores a las estaciones sin necesidad de abrir el transformador a la atmósfera y repetir los ensayos en condiciones idénticas a las de fábrica.

II.VI.7.3.4. Tratamiento de superficies

Estará de acuerdo con el capítulo “[Tratamiento de superficies](#)” de esta especificación.

II.VI.7.4 Tanque de expansión de aceite

II.VI.7.4.1. Características constructivas

El tanque de expansión será cilíndrico, dispuesto en forma horizontal, construido con chapas de acero soldadas, auto soportado, desmontable y montado sobre el tanque principal del transformador a una altura suficiente para asegurar el nivel mínimo de aceite requerido por el diseño dieléctrico del transformador.

Estará dividido en dos partes estancas entre sí, una de ellas destinada a la expansión del aceite del tanque principal y otra destinada a la expansión del aceite del tanque del conmutador de tomas bajo carga (OLTC). Ambas partes deberán poder conectarse entre sí mediante una válvula a los efectos de permitir la ecualización de presiones entre el tanque principal y el tanque del OLTC durante los procedimientos de secado y llenado de aceite bajo vacío.

Será capaz de soportar los mismos esfuerzos al vacío, sobrepresión y estanqueidad que el tanque principal, de acuerdo con las pautas establecidas en los respectivos ensayos. En particular, debe resistir, sin deformaciones, el llenado de aceite bajo vacío.

El sistema de expansión será adecuado y suficiente para compensar la variación del volumen de aceite del tanque y de los radiadores para una temperatura de aceite máxima de 120°C (Top Oil) sin que se produzcan desbordes de aceite.

En ninguna condición de operación, y para temperaturas de aceite mínimas de hasta -10°C, el nivel de aceite podrá descender por debajo del nivel mínimo admisible del tanque de expansión.

Asimismo, debe permitir el trasiego de la cantidad de aceite del tanque principal que sea necesario para permitir el desmontaje de los aisladores pasantes.

Ambos compartimientos del tanque de expansión constarán con ventana para limpieza e inspección.

La ubicación del tanque de expansión se definirá de modo de minimizar las dimensiones máximas del transformador y deberá ser aprobada por CTM durante la revisión de diseño.

II.VI.7.4.2. Accesorios

II.VI.7.4.2.1. Bolsa de expansión

El tanque de expansión del tanque principal estará equipado con una bolsa de aire (no membrana) de material flexible, estable, con baja permeabilidad al aire, resistente al aceite caliente y al ozono, adecuado para permitir los aumentos y disminuciones de volumen del aceite aislante del transformador de modo que el aceite nunca entre en contacto con el aire atmosférico.

El fabricante será PRONAL y la bolsa será de tejido de poliéster de alta resistencia, 300daN, calidad equivalente o superior, recubierto con goma NBR/NPVC y ensamblada por vulcanización en caliente, calidad equivalente o superior.

Se deberá garantizar la hermeticidad de tal forma que por un período de 10 años el contenido de Nitrógeno disuelto en el aceite del transformador, medido por análisis de gases disueltos en el aceite (DGA), calidad equivalente o superior, no exceda las 50000 ppm.

Se deberá contar con un relé que de señal de alarma en caso de que se produzca la rotura de la bolsa.

II.VI.7.4.2.2. Filtros deshidratadores de aire

Contará con un filtro deshidratador de aire para secar el aire dentro de la bolsa flexible del tanque de expansión del transformador y otro para secar el aire del tanque de expansión del OLTC, montados a aproximadamente 1.4 metros sobre el nivel del piso.

Los filtros deshidratadores de aire libre de mantenimiento deben ser fabricados por Messko, Qualitrol, COMEM o calidad equivalente o superior. Durante la revisión de diseño CTM validará el fabricante.

Los filtros deshidratadores de aire deberán cumplir como mínimo los siguientes requerimientos:

- Serán libres de mantenimiento y con auto supervisión.
- La humedad relativa del flujo de aire debe ser controlada por medio de un sensor de humedad interno.
- El aire de entrada debe ser filtrado por medio de un filtro metálico de acero inoxidable.
- La carcasa del respirador, su brida de montaje, gabinete de control y tornillería deberán ser fabricadas en aluminio anodizado o acero inoxidable (no se aceptará plástico).
- La cubierta externa del respirador debe estar hecha de vidrio templado con protección de filtro UV. No se aceptará policarbonato o plástico.
- Se utilizará gel de sílica como agente deshidratador con gránulos testigo de color naranja que cambiarán de color cuando estén saturados de humedad. No se admitirán colorantes a base de cobalto ni otros materiales tóxicos.
- El gel de sílica será regenerada automáticamente por el calentador interno controlado por un microporcesador.
- Las válvulas serán de acero inoxidable.
- Con la información entregada por el sensor de humedad deberá disponer de un sistema de control inteligente programado de tal forma que autónomamente decida el momento óptimo para iniciar los ciclos de regeneramiento del elemento deshumectante.
- El respirador deshumectante deberá disponer de un sistema de monitoreo y control que impida iniciar el ciclo de regeneramiento del elemento deshumectante cuando el flujo de aire es hacia el interior del transformador.
- La cantidad de elemento deshumectante debe ser la adecuada para el máximo volumen de aceite del tanque principal o del OLTC de tal forma que se garantice el retiro de la humedad del aire entrante al interior del transformador. La capacidad de gel de sílica del respirador será determinada por el fabricante en función del volumen de aceite de los tanques y en ningún caso debe ser menos de 1kg.
- No debe tener partes móviles para restringir y redireccionar el flujo de aire de la cámara desecante. No está permitido el uso de ventiladores para expulsar el agua condensada de la cámara desecante ni tampoco el uso de células de peso.
- Deberá disponer de un sistema de registro de datos del equipo. Datos a ser registrados: cantidad de operaciones de regeneramiento, registro de las fechas de los regeneramientos y de fallas.
- El dispositivo debe tener un mecanismo de auto monitoreo con un contacto de alarma para señal remota. Contará además con dos contactos uno indicando que está operativo y otro para indicar proceso de regeneración.

- Debe tener un botón de prueba para autodiagnóstico y testeo de las funciones y tres LEDs de indicación del estado de operación (verde, amarillo y rojo).
- Deberá disponer de un interruptor termomagnético (circuit breaker) para protección de la alimentación del circuito de control y las resistencias de calefacción del sistema de regeneramiento.
- Se debe instalar un sistema para prevenir la condensación de agua en la caja de control
- El respirador y su gabinete de control deberá tener un grado de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529
- El respirador debe estar diseñado para operar en un rango de temperatura ambiente entre 0°C y 80°C.
- La conexión del deshidratador con la tubería para el conservador debe ser exclusivamente con bridas rígidas metálicas (no se aceptará conexión por manguera/flexible).
- Las bridas del respirador (tubería del conservador) debe tener bridas metálicas rígidas (no se aceptan mangueras o conexiones flexibles).
- El fabricante deberá entregar los manuales de montaje, operación y mantenimiento en idioma español, así como las hojas técnicas de seguridad y salud ocupacional (MDSS) del elemento deshumectante utilizado.
- El fabricante deberá certificar una experiencia mínima 5 años en el diseño y fabricación de respiradores de aire regenerables controlados por sensor de humedad y adjuntar por lo menos 15 certificaciones de empresas en donde tienen instalados estos dispositivos.

Los filtros deshidratadores de aire deberán cumplir con la norma IEC 60076-22-7 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.7.4.2.3. *Indicadores de nivel de aceite tipo a cuadrante*

Se instalará un indicador de nivel de aceite en el tanque de expansión del transformador y otro en la parte del tanque de expansión correspondiente al OLTC.

Serán del tipo a cuadrante, con contactos de alarma por bajo nivel y por alto nivel y serán montados en el tanque de expansión del transformador en posición fácilmente visible desde el suelo.

El tamaño de la ventanilla o visor de los indicadores de nivel deberá ser de como mínimo 140 mm de diámetro.

Los indicadores de nivel deberán disponer de los siguientes contactos, libres de potencial, tipo normalmente abierto:

- Dos contactos para Nivel Máximo
- Dos contactos para Nivel Mínimo

Los indicadores de nivel deben estar dotados de un flotador macizo que opere por el principio de desplazamiento (no están permitidos los flotadores huecos). No debe haber contacto mecánico directo entre el mecanismo del flotador y el indicador de dial (acoplamiento magnético).

El nivel de líquido normal a 0°C, 20°C, 45°C y el nivel máximo y mínimo admisible deben estar marcados de manera clara e indeleble, no pasible del ataque ultravioleta. El material de la ventanilla del indicador nivel debe ser de vidrio tratado contra los efectos de la luz solar (filtro anti ultravioleta).

Los indicadores de nivel del aceite deben ser totalmente libre de calibraciones o mantenimiento durante toda su vida útil.

El sistema de montaje de los indicadores debe ser tal que puedan ser desmontados y retirados desde el exterior del tanque de expansión.

Los indicadores de nivel del aceite deben ser fabricado por Messko, Qualitrol, CEDASPE, COMEM o calidad equivalente o superior y deberán ser aprobados por CTM.

Se incluirán señales de 4-20 mA para indicación remota de los niveles de aceite de acuerdo con el numeral 6.3.2 de la norma IEC 60076-22-8:2021.

Para los indicadores de nivel de aceite deberán cumplir con la Norma IEC 60076-22-1 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.7.4.2.4. Válvulas para llenado y drenaje de aceite

El tanque expansión contará con válvulas de acero inoxidable para el llenado y drenaje de aceite.

La válvula de drenaje contará con un dispositivo para toma de muestras de aceite, estará instalada en la parte inferior del tanque de expansión, y deberá permitir el vaciado completo del tanque de expansión.

II.VI.7.4.2.5. Válvulas para ecualizar presiones

Se debe instalar un sistema de tuberías y válvulas de acero inoxidable que permitan ecualizar las presiones entre el tanque principal y el tanque del OLTC en las pruebas de estanqueidad, de deformación del tanque bajo presión y vacío y en los procesos de secado bajo vacío y llenado de aceite bajo vacío.

Además se debe instalar un sistema de tuberías y válvulas de acero inoxidable que permitan equalizar las presiones entre el interior de la bolsa del tanque conservador y el tanque principal del transformador con el fin de evitar la rotura de la bolsa del conservador en las pruebas de estanqueidad, de deformación del tanque bajo presión y vacío y en los procesos de secado bajo vacío y llenado de aceite bajo vacío.

II.VI.7.4.2.6. Cáncamos de izado

El tanque expansión contará con cáncamos de izado que permitan su manipulación durante el proceso de montaje.

II.VI.7.4.3. Tuberías de conexión

La tubería de conexión entre el tanque de expansión y el transformador tendrá como mínimo un diámetro de 2" y estará ubicada en el punto más alto de la tapa del tanque. En ella debe incluirse un tramo

desmontable, donde será instalado el Relé Buchholz y el Relé de Bloqueo de Flujo de Aceite. Dicho tramo debe ser seccionable por medio de válvulas a ambos lados del Relé Buchholz y el Relé de Bloqueo.

El extremo de la tubería que penetra en el tanque deberá hacerlo como mínimo 30 mm, a fin de evitar que sedimentos presentes en el tanque conservador pasen a la cuba. Este extremo de la cañería deberá tener una boquilla de terminación de superficie redondeada que evite la presencia de aristas o bordes con filo que puedan dañar la bolsa de expansión.

Dependiendo de la potencia del transformador, su temperatura de operación y el diámetro de la tubería se estudiarán sus dilataciones y se analizará la necesidad del uso de un sistema de conexión flexible que absorba las dilataciones de la tubería.

En la tubería de conexión entre el tanque de expansión del OLTC y el tanque del OLTC debe incluirse un tramo desmontable, donde será instalado el Relé de Flujo del OLTC. Dicho tramo debe ser seccionable por medio de válvulas a ambos lados del Relé de Flujo.

Deberán instalarse todas las tuberías necesarias para evitar que quede aire o gases atrapados en los distintos elementos ubicados en la tapa del transformador (OLTC, torretas de los aisladores pasantes, etc.), conectando estos elementos con la cañería principal que conecta el tanque del transformador con el tanque de expansión antes del relé Buchholz.

Todas las cañerías deben ubicarse de manera tal que no sea necesario desmontarlas para retirar los aisladores pasantes o el conmutador bajo carga en operaciones de mantenimiento.

II.VI.7.4.4. Tratamiento de superficies

Será igual al del tanque principal y estará de acuerdo con el capítulo “[Tratamiento de superficies](#)” de esta especificación.

II.VI.7.5 Sistema de enfriamiento

II.VI.7.5.1. Generalidades

Los transformadores tendrán tres condiciones de enfriamiento:

- por circulación natural de aceite y circulación natural de aire (ONAN)
- por circulación natural de aceite y circulación forzada de aire (ONAF) con todos los ventiladores en servicio
- por circulación forzada de aceite y circulación forzada de aire (OFAF) con todos los ventiladores y bombas en servicio

La disipación del calor generado en los transformadores al ambiente se realizará utilizando radiadores de placas o de tubos, con circulación forzada de aire por medio de ventiladores y con circulación forzada de aceite por medio de bombas de aceite.

El sistema de refrigeración contará con por lo menos seis grupos de radiadores, cada uno de ellos con su respectiva bomba, de modo que el transformador sea capaz de entregar el 100% de su potencia nominal

OFAF, con todos los ventiladores y bombas en servicio, sin exceder los límites de temperatura máximos admisibles definidos en el capítulo “[Potencia y elevación de temperatura](#)” de esta especificación.

Todas las tuberías colectoras utilizadas en el sistema de refrigeración, para conectar cada grupo de radiadores con el tanque del transformador, deberán instalarse completamente limpias libre de virutas, óxidos y materiales extraños, para lo cual el fabricante deberá garantizar el proceso de control de calidad respectivo utilizando controles y registros endoscópicos y fotográficos de así requerirse. Dependiendo de su temperatura de operación y del diámetro de las tuberías se estudiarán sus dilataciones y se analizará la necesidad del uso de un sistema de conexión flexible que absorba las dilataciones de la tubería.

El Oferente deberá tener especialmente en cuenta el espacio disponible para la instalación de los equipos del sistema de refrigeración considerando la existencia de obstáculos permanentes y las necesidades de circulación del personal y de los equipos necesarios para el mantenimiento del transformador.

Todos los elementos que conforman el sistema de refrigeración (radiadores, ventiladores, bombas, válvulas, etc.) y la distribución física de estos deberán ser aprobados por CTM durante la revisión del diseño.

II.VI.7.5.2. Radiadores

Para los radiadores se aplicará la Norma IEC 60076-22-2 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

Los radiadores serán de placas o de tubos y deben ser previstos para el mismo grado de vacío y sobrepresión que el tanque principal. Los radiadores se probarán con una presión de al menos 1 kg/cm² para minimizar la posibilidad de fugas de aceite.

Los radiadores deberán soportarse directamente de la cuba del transformador. No se admiten radiadores con apoyos al suelo.

Los radiadores serán idénticos e intercambiables, deben ser fácilmente desmontables para las operaciones de reparación y limpieza, deben conectarse a los tubos colectores mediante bridas y válvulas de exclusión tipo mariposa. Debe ser posible la remoción de un radiador sin necesidad de vaciar el aceite del tanque. Para cada conexión se suministrará una brida ciega, con su junta respectiva, para emplearse cuando se quite el radiador.

Las válvulas de exclusión tipo mariposa serán desmontables, de sello metal-metal, no deberán tener “O-ring” para efectuar el cierre, con indicador de posición y deben poder ser bloqueadas en la posición cerrada y abierta.

Para las válvulas de exclusión se aplicará la Norma IEC 60076-22-7:2020 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

El montaje de las válvulas se realizará entre dos bridas rectangulares, tipo C2, de acuerdo con la Figura D.7 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

Cada radiador debe estar provisto de un cáncamo de izado, de un tapón inferior para descargar el aceite y de un tapón superior para el escape del aire. Los tapones de purga y drenaje no deberán localizarse en las bridas del radiador.

Los radiadores deben ser proyectados de modo de soportar sin daño las vibraciones e impedir acumulación de sedimentos. Además, deben construirse de forma que eviten el depósito de agua en las superficies externas, ser accesibles para limpieza, que permitan la descarga total del aceite, e impidan la acumulación de burbujas de gas durante el relleno del tanque principal.

Los radiadores contarán con espacio suficiente para poder instalar o desmontar los ventiladores, estando el transformador en operación.

Los radiadores serán galvanizados por inmersión en caliente, el peso de la capa de cinc no será inferior a 460 g/m² con un espesor mínimo de 65 micras (μm). El galvanizado cumplirá las normas ASTM A123/A123M y ASTM A153/A153M.

Antes de galvanizar, las superficies serán tratadas mediante chorro de arena o granalla de acero para lograr un grado de preparación Sa 2½ de acuerdo con la norma ISO 8501-1.

La capa de cinc será uniforme, adherente, lisa y sin imperfecciones ni discontinuidades tales como puntos oscuros, inclusiones de escoria, protuberancias, burbujas, ampollas, porosidades, grietas o cualquier otro tipo de irregularidades que puedan afectar su resistencia, aún después del transporte y montaje.

Un buen cincado debe dejar capas de aleación contra el sustrato ferroso y una capa de cinc externa pura y con aspecto brillante. Un aspecto gris y opaco de la capa de cinc puede deberse a la presencia de aluminio en el baño en exceso del 0,01 % (máximo recomendado).

Luego de la inmersión en el baño de cinc las superficies protegidas no serán sometidas a ningún proceso de rasqueteado o soldado que pueda afectar la uniformidad o el espesor de la capa protectora.

CTM verificará el espesor de la capa de cinc y la calidad del proceso de galvanizado mediante ensayos y el fabricante pondrá a disposición el equipo necesario para realizar estos ensayos.

II.VI.7.5.3. Ventiladores

Para los ventiladores se aplicará la Norma IEC 60076-22-6:2021 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

Los ventiladores serán fabricados por Krenz-Vent, Marangoni, ZIEHL-ABEGG o calidad equivalente o superior, serán auto lubricados y contarán con una rejilla protectora frontal y trasera en acero inoxidable para prevenir la entrada de objetos hacia las aspas, con grado de protección IP20, según la Norma IEC 60529 y serán balanceados como una unidad completa.

Las aspas de los ventiladores serán de una sola pieza de aluminio fundido, diseñados para una alta eficiencia y bajo nivel de ruido.

A efectos de limitar el nivel de ruido serán montados con dispositivos anti vibratorios.

El soporte de montaje de los ventiladores será adecuado para el ambiente tropical.

Los motores de los ventiladores serán trifásicos, alimentados por tensión alterna trifásica , de tres hilos, 380 V y 50 Hz. Existirán dos alimentaciones de este tipo en el tablero (Esencial y No Esencial) Se utilizará una sola alimentación (Esencial). El fabricante debe prever un sistema interno propio en el tablero, que realice

la comutación automática, en caso de la falta de alimentación Esencial hacia el alimentador No esencial. Cada motor debe contar con su puesta a tierra de seguridad.

Los motores de los ventiladores cumplirán como mínimo con los siguientes requisitos:

- Totalmente cerrados (TEFC = Totally Enclosed Fan Cooled)
- Aislamiento Clase F funcionando con un aumento de temperatura Clase B
- Diseñados para trabajar en cualquier posición
- Sistema de rodamiento de bolas con doble sellado, lubricados con grasa para servicio pesado
- Para servicio a la intemperie, a prueba de agua
- Con drenajes que permitan drenar la condensación interna.
- Todas sus partes internas, incluyendo el rotor y piezas pequeñas estarán protegidas contra la corrosión.

Cada uno de los motores de los ventiladores tendrán un guardamotor tripolar de **380 V**, dimensionado para la potencia de cada ventilador, con tres elementos (uno por fase) de disparo magnéticos para protección de cortocircuito y tres elementos (uno por fase) térmicos para protección de sobrecarga, provisto con dos (2) contactos auxiliares para indicación de falla remota.

II.VI.7.5.4. Bombas de aceite

Para las bombas se aplicará la Norma IEC 60076-22-5 y deberán contar con todos los certificados de ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

Las bombas serán del tipo “in-line pump” y “propeller type”, de acuerdo con la definición del numeral 3.2 de la Norma IEC 60076-22-5:2021, de modo que el aceite pueda circular a través de la bomba por circulación natural aunque la bomba esté fuera de servicio.

Los únicos fabricantes admitidos serán Cardinal, Sulzer, ABS-PUMP, GEA, calidad equivalente o superior, fabricantes reconocidos a nivel mundial en el suministro de bombas específicamente diseñadas para transformadores sumergidos en aceite mineral.

Cada bomba estará provista de las correspondientes válvulas estancas al aceite caliente de manera que puedan ser desmontadas sin sacar de servicio el transformador y sin disminuir el nivel de aceite del tanque del transformador.

Las válvulas de exclusión tipo mariposa serán desmontables, con indicador de posición y deben poder ser bloqueadas en la posición cerrada **y abierta**.

Para las válvulas de exclusión se aplicará la Norma IEC 60076-22-7:2020 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

El montaje de las válvulas se realizará entre dos bridas rectangulares, tipo C2, de acuerdo con la Figura D.7 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

Los motores de las bombas serán trifásicos, alimentados por tensión alterna trifásica , de tres hilos, 380 V y 50 Hz. Existirán dos alimentaciones de este tipo en el tablero (Esencial y No Esencial) Se utilizará una sola alimentación (Esencial). El fabricante debe prever un sistema interno propio en el tablero, que realice la conmutación automática, en caso de la falta de alimentación Esencial hacia el alimentador No esencial. Cada motor debe contar con su puesta a tierra de seguridad.

Cada motor de las bombas tendrá un guardamotor tripolar de 380 V, dimensionado para la potencia de cada bomba, con tres elementos de disparo magnéticos para protección de cortocircuito (uno por fase) y tres elementos térmicos para protección de sobrecarga (uno por fase), provisto con dos contactos auxiliares, normalmente abiertos, libres de potencial, para indicación de falla remota.

El diseño de la bomba debe ser tal que una falla en la bomba, en sus cojinetes o en su motor no contamine o afecte negativamente el aceite del transformador.

En particular los cojinetes de los motores deben ser encapsulados de modo que si se rompen esté asegurado que ninguna parte de estos ingresará al transformador, serán fabricados por HARLEY™ (Sleeve Bearings) o calidad equivalente o superior.

Las cajas de terminales de los motores tendrán un grado de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529.

El arranque y parada de las bombas no debe producir el accionamiento del relé Buchholz.

El nivel de ruido de la bomba no deberá exceder los valores indicados en la norma IEC 60034-9:2021 tal como lo exige el numeral 5.8.5 de la norma IEC 60076-22-5:2021.

II.VI.7.5.5. Indicadores de flujo de líquido

Cada bomba tendrá un indicador de flujo de líquido con una flecha indicando claramente el sentido del flujo de aceite, un indicador visual de ausencia o presencia de flujo de aceite y dos contactos normalmente abiertos, libres de potencial, uno para alarma por baja velocidad de aceite y otro para alarma por elevada velocidad de aceite.

Cuando la bomba esté fuera de servicio no deberá aparecer alarma por baja velocidad de aceite.

La caja de terminales del indicador de flujo de líquido tendrá un grado de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529

Para los indicadores de flujo de líquido se aplicará la Cláusula 7.5 de la Norma IEC 60076-22-1 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.7.5.6. Indicador de presión

Cada bomba tendrá en su salida un indicador de presión con una salida de 4-20 mA para indicación remota de la presión.

La indicación de fondo de escala del instrumento deberá ser compatible con la presión de operación normal de la bomba de modo de tener una lectura clara y visible de la presión.

II.VI.7.5.7. Control del sistema de enfriamiento

El control del sistema de refrigeración forzada del transformador estará centralizado y localizado en el IED de modelado y control descripto en el capítulo "[IED de modelado y control](#)" de estas especificaciones técnicas.

Operará con 125 V_{DC} (-15%/+10%). Existirán dos alimentaciones de corriente continua de control y se preverá la conmutación automática en caso de la falta de una de ellas.

El control de las etapas de enfriamiento se podrá ajustar de modo de realizarla de acuerdo con cualquiera de los criterios siguientes:

- La conexión y desconexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio del IED para monitoreo de temperatura
- La conexión y desconexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio de la temperatura de los devanados medida por el indicador de imagen térmica (hot-spot)
- La conexión y desconexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio de la temperatura de los devanados medida por los sensores de fibra óptica (hot-spot)
- La conexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio de la temperatura de los devanados medida por el indicador imagen térmica (hot-spot) y su desconexión por temperatura de aceite (top-oil).
- La conexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio de la temperatura de los devanados medida por los sensores de fibra óptica (hot-spot) y su desconexión por temperatura de aceite (top-oil).
- La conexión y desconexión de cada etapa de enfriamiento se realizará por medio de la corriente de carga de los devanados

El sistema de refrigeración deberá permitir que los ventiladores y las bombas puedan ser arrancados en forma manual o automática cuando el transformador esté energizado o desenergizado, por medio de una llave selectora de dos posiciones MANUAL-AUTOMÁTICO, con contactos de indicación remota, ubicada en el gabinete de mando local del transformador.

Cuando se seleccione "AUTOMÁTICO", el sistema de refrigeración forzada será controlado por uno de los criterios indicados anteriormente.

Cuando se seleccione "MANUAL":

- los ventiladores arrancarán y pararán por medio de un pulsador ON-OFF, con contactos de indicación remota, ubicado en el gabinete de mando local del transformador.

- las bombas arrancarán y pararán por medio de un pulsador ON-OFF, con contactos de indicación remota, ubicado en el gabinete de mando local del transformador.

II.VI.7.6 Conmutador de tomas bajo carga (OLTC)

II.VI.7.6.1. Generalidades

La regulación de la tensión se realizará en el devanado de alta tensión mediante un commutador de tomas bajo carga (OLTC), calidad equivalente o superior, que deberá estar de acuerdo con las normas IEC 60214-1 e IEC 60214-2.

Permitirá realizar variaciones de relación de transformación en un rango de $\pm 13 \times 3846V$. La numeración de las tomas se elegirá de forma tal que el número 1 corresponda a la toma de mayor tensión.

Parámetros eléctricos complementarios a los definidos en esta especificación se definirán en la instancia de revisión del diseño.

II.VI.7.6.2. Características principales

El commutador bajo carga será:

- trifásico
- del tipo “vacuum type on-load tap-changer” de acuerdo con la definición del numeral 3.3 de la norma IEC 60214-1:2014.
- del tipo “resistor type” cuyo principio de operación se describe en el anexo A de la norma IEC 60214-1:2014 y en el numeral 6.1.2.1 de la norma IEC 60214-2:2019.
- del tipo “in tank tap-changer” de acuerdo con la definición del numeral 3.55 de la norma IEC 60214-1:2014 y las características indicadas en el numeral 6.1.3.3 de la norma IEC 60214-2:2019 para la configuración indicada en las figuras 15a o 15b de dicha norma.
- fabricado por MR, o ABB.

El commutador bajo carga, al igual que los transformadores, deberán poder ser sobrecargados con los valores límites de las Tablas 2 y 3, de la Norma IEC 60076-7:2017, correspondientes a “Large power transformers” sin que se produzcan sobrecalentamientos superiores a los admisibles.

Deberá ser apto para funcionar en las peores condiciones de sobretensión correspondientes al nivel de aislamiento de los devanados primario y secundario y a las máximas corrientes de cortocircuito que se puedan producir en el lugar de la red donde se instalará el transformador.

II.VI.7.6.3. Antecedentes y certificados de ensayos de tipo

El oferente debe presentar en la oferta información de antecedentes de venta y de certificados de ensayo de tipo de los commutadores bajo carga suministrados, de acuerdo con lo indicado en el capítulo “[Certificados de ensayos de tipo y documentación del commutador bajo carga \(OLTC\)](#)” de esta especificación.

II.VI.7.6.4. Accesorios y dispositivos de control y protección asociados

El conmutador bajo carga estará equipado con:

- un indicador de nivel en el tanque de expansión del conmutador bajo carga cuyas características se describen en el capítulo “[Indicadores de nivel de aceite tipo a cuadrante](#)” de esta especificación
- un filtro deshidratador de aire cuyas características se describen en el capítulo “[Filtros deshidratadores de aire](#)” de esta especificación
- un relé de flujo instalado en la tubería que conecta el conmutador bajo carga con su tanque de expansión carga cuyas características se describen en el capítulo “[Relé de flujo](#)” de esta especificación
- una válvula de sobrepresión en el tanque del conmutador bajo carga cuyas características se describen en el capítulo “[Válvulas de alivio de presión](#)” de esta especificación
- un regulador automático de tensión TAPCON®, MR o ABB, calidad equivalente o superior, incluyendo compensación de línea para regulación de tensión en puntos remotos.

II.VI.7.6.5. Gabinete del conmutador de tomas bajo carga

Todos los equipos de comando del conmutador bajo carga deben estar alojados en un gabinete adosado al transformador cuyas características se detallan en el capítulo “[Características constructivas y cableado de los gabinetes y tableros](#)” de esta especificación.

II.VI.7.6.6. Bloqueos, alarmas, señalización y comando

Se incluirán dispositivos y protecciones para evitar maniobras falsas o intempestivas, como ser:

- Bloqueo mecánico y eléctrico de fin de recorrido.
- Bloqueo del motor durante la operación manual con manivela.
- Bloqueo del motor por alimentación con secuencia de fases incorrecta
- Bloqueo por señal prolongada de los pulsadores de control, el accionamiento prolongado hará una sola conmutación.
- Bloqueo de operación en caso de sobre corriente.
- Bloqueo de operación cuando se extienda más allá de lo previsto el tiempo del ciclo de conmutación.
- Cualquier otro bloqueo que el fabricante del OLTC considere necesaria.

Tendrán señalización local en la sala de mando de la subestación y remoto en el centro de control de CTM de las siguientes señales de alarma:

- Guarda motor del OLTC abierto.

- Falta CC/CA mando del OLTC (tableros y motores)
- Sobrecorriente (bloqueo y alarma)
- Alarma por mecanismo atascado
- Alarma por paso incompleto
- OLTC en alguna de las posiciones extremas
- Control del OLTC en local
- Disparo del relé de flujo del OLTC
- Disparo de la válvula de sobrepresión del OLTC
- Disparo por bajo nivel de aceite del OLTC
- Alarmas por nivel de aceite (máximo y mínimo)
- Cualquier otra alarma que el fabricante del OLTC considere necesaria.

La posición del escalón de regulación se indicará:

- de forma directa en el armario del conmutador bajo carga
- de forma remota mediante una corona potenciométrica
- de forma remota mediante salida 4-20mA
- de forma remota mediante dos salidas BCD (Binary-Coded Decimal)

El comando del conmutador bajo carga tendrá las siguientes características:

- El comando deberá ser eléctrico y manual.
- El comando eléctrico podrá ser tanto local por medio de pulsadores colocados en el gabinete del OLTC, como remoto por comandos provenientes de la sala de mando de la subestación o del centro de control de CTM. El gabinete del OLTC tendrá una llave selectora Local-Remoto. Esta llave selectora debe enviar información de su estado a la sala de mando de la subestación y al centro de control de CTM
- El comando manual será realizado por un operador, por medio de una manivela actuando directamente sobre el conmutador. La maniobra manual debe excluir el comando eléctrico. El sitio para empotrar y accionar la manivela deberá ser el adecuado para que una persona pueda maniobrarla convenientemente desde el piso.

- Contará un dispositivo “paso a paso” de manera que no pueda cambiarse más de un escalón por cada impulso de comando. Para iniciar un nuevo cambio de escalón deberá haber cesado el impulso de comando y haberse completado el cambio de escalón correspondiente.
- El mando del OLTC deberá tener un contador de maniobras de seis dígitos.
- El motor de accionamiento del conmutador bajo carga será trifásico para una tensión de 380V, 50 Hz.
- El circuito de control del conmutador bajo carga deberá estar previsto para en funcionamiento en corriente continua de 125 Vdc (-15%/+10%).
- El mecanismo del cambiador de tomas deberá ser dispuesto para que cada operación se complete una vez el mecanismo ha sido puesto en funcionamiento, aun cuando el suministro de potencia del motor sea interrumpido.
- Una llave selectora manual-automático para deshabilitar o habilitar el regulador automático de tensión
- Deberá ser posible el funcionamiento de dos bancos de transformadores en paralelo sea bajo control manual o bajo control del regulador automático de tensión
- Deberán preverse las medidas necesarias para evitar que los transformadores en paralelo puedan funcionar fuera de paso

II.VI.7.7 Aisladores pasantes

II.VI.7.7.1. Generalidades

Los aisladores pasantes serán de porcelana y cumplirán con todos los requisitos de la norma IEC 60137.

La porcelana deberá ser fabricada por el proceso húmedo y deberá ser homogénea, libre de laminaciones, cavidades u otras imperfecciones que afecten sus propiedades mecánicas o eléctricas, deberá estar bien vitrificada, estar libre de imperfecciones tales como burbujas y/o quemaduras y ser impermeable a la humedad. El esmalte será de color marrón y resistente a la intemperie.

La envolvente de porcelana deberá cumplir con todos los requisitos de la norma IEC 62155.

Los aisladores pasantes tipo condensador:

- tendrán el cuerpo capacitivo interior de papel impregnado en aceite (OIP = Oil Impregnated Paper)
- el elemento conductor de corriente será del tipo “Draw rod system”, previendo que el sistema de desmontaje del Bushing permita el reemplazo sin necesidad de ingresar al transformador para su desvinculación del extremo de la bobina.
- estarán equipados con un indicador de nivel de aceite

- estarán equipados de un terminal para ensayo conectado a la capa externa del núcleo del condensador (“Test tap”)
- las pantallas de control de campo deben ser aisladas con papel
- las superficies de contacto de los terminales externos serán plateadas, usando plata pura libre de cobre, con un espesor de la capa no inferior a 25 µm

La corriente nominal de los aisladores pasantes no podrá ser menor al 150% de la corriente nominal máxima del devanado al cual van conectados.

El nivel de aislamiento de los aisladores pasantes será igual o superior al nivel de aislamiento del terminal del devanado al cual van conectados.

Los aisladores pasantes deberán tener una distancia mínima de contorneo USCD (“unified specific creepage distance”) de 43.3 mm/kV correspondiente a un nivel de contaminación “d – Heavy” de acuerdo con el numeral 8.3 y el Anexo J de la norma IEC 60815-1:2008.

Las distancias mínimas en aire entre partes vivas sometidas a tensión (Phase to phase) y entre las partes vivas sometidas a tensión y tierra (Line to earth), deberán cumplir con los valores mínimos especificados en la Tabla 4 de la norma IEC 60076-3:2018.

Los valores de los esfuerzos “Cantilever operating load” y “Cantilever test load” que deben soportar los aisladores pasantes deberán ser iguales o superiores a los indicados en la Tabla 1 de la norma IEC 60137:2017 para los casos “Heavy Load” (Level II).

Todos los aisladores pasantes deben montarse en la tapa del transformador, no se admitirán aisladores pasantes montados en las laterales del tanque.

El oferente debe presentar en la oferta información de antecedentes de venta y de certificados de ensayo de tipo de los aisladores pasantes suministrados, de acuerdo con lo indicado en el capítulo “[Certificados de ensayos de tipo y documentación de los aisladores pasantes](#)” de esta especificación.

II.VI.7.7.2. Aisladores pasantes de línea de extra alta tensión (H1, H2, H3)

Los aisladores pasantes de fase de extra alta tensión deben ser de tipo condensador, Tipo GOE, modelo GOE 1800-1360-2500-0.6, fabricados por ABB, calidad equivalente o superior, para poder asegurar su intercambiabilidad con los aisladores pasantes existentes en CTM.

Deben suministrarse con terminales adecuados para conectarse a líneas de 500 kV (Doble conductor de Aluminio, de 1265mm² de sección (46.3 mm de diámetro nominal) separados entre eje de ambos conductores una distancia de 400m.

Deben suministrarse con terminales adecuados para conectarse al sistema que forma el neutro del banco trifásico. Durante la revisión de diseño se acordará con el fabricante las dimensiones y características técnicas de los terminales.

II.VI.7.7.3. Aisladores pasantes de línea de alta tensión (X1, X2, X3)

Los aisladores pasantes de fase de alta tensión deben ser de tipo condensador, Tipo GOE, fabricados por ABB, calidad equivalente o superior, para poder asegurar su intercambiabilidad con los aisladores pasantes existentes en CTM.

Deben suministrarse con terminales adecuados para conectarse a líneas de 138 kV.

II.VI.7.7.4. Aisladores pasantes de neutro de extra alta y de alta tensión (H0 y X0)

Los aisladores pasantes de neutro de extra alta tensión y de alta tensión deben ser de tipo condensador, Tipo GOE, fabricados por ABB en Suecia, calidad equivalente o superior, para poder asegurar su intercambiabilidad con los aisladores pasantes existentes en CTM.

Los terminales de los aisladores pasantes de neutro para conectarlos a la malla de tierra de la subestación formarán parte del suministro.

II.VI.7.7.5. Aisladores pasantes del terciario (Y1, Y2, Y3)

Los aisladores pasantes del terciario serán del tipo porcelana sólida, construidos de una sola pieza, fabricados por COMEM, CEDASPE, ABB o PASONI VILA, calidad equivalente o superior, para poder asegurar su intercambiabilidad con los aisladores pasantes existentes en CTM.

Los terminales del terciario deberán estar ubicados dentro de una caja adecuada para conectarse a las barras 13.8 kV instaladas dentro de los ductos existentes en la subestación.

Los conectores de los aisladores pasantes formarán parte del suministro y deberán ser adecuados para conectarse a las barras de 13.8 kV existentes en la subestación.

II.VI.7.7.6. Características principales de los aisladores pasantes

En la siguiente tabla se resumen las características principales que deben cumplir los aisladores pasantes tipo condensador.

	H1,H2,H3	X1,X2,X3	H0 y X0
Tipo	Capacitivo	Capacitivo	Capacitivo
Cantidad	3	3	2
Fabricante	ABB	ABB	ABB
País de origen	Suecia	Suecia	Suecia
Modelo	GOE 1800-1360-2500-0.6	GOE 650-500-3150-0.6	GOE 250-210-3150-0.6
Norma de fabricación y ensayo	IEC 60137	IEC 60137	IEC 60137
Tensión máxima de servicio (kV)	550	145	52
Tensión soportada a impulso atmosférico en seco (kVcr)	1800	650	250
Tensión soportada a impulso de maniobra en seco (kVcr)	1500	—	—
Tensión soportada a impulso de maniobra bajo lluvia (kVcr)	1360	500	210
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV)	870	325	120
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	—	315	120
Corriente nominal (A)	2500	3150	3150
Corriente térmica nominal de corta duración, 2s (kA)	100	100	100
Corriente dinámica nominal (kAcr)	250	250	250
Ensayo Cantilever 1 minuto (N)	13000	5700	5700

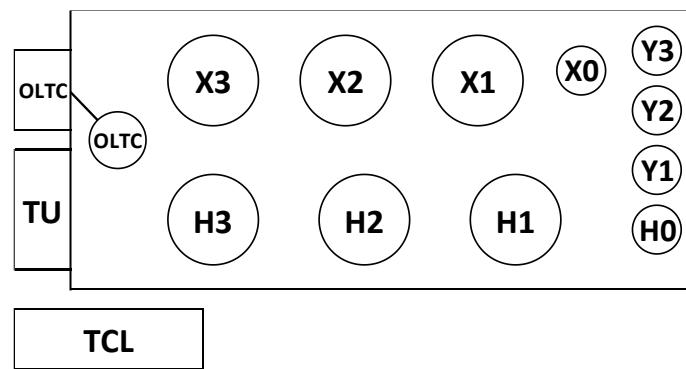
Longitud de contorneo (mm)	18020 (± 470)	4775 (± 125)	2955 (± 80)
Distancia de arco (mm)	4710 (± 55)	1300 (± 27)	825 (± 20)
Longitud total (mm)	7336 (± 66)	2941 (± 38)	2316 (± 30)
Espacio para transformadores de corriente (m)	0.6	0.6	0.6
Diámetro medio de los agujeros de la brida (mm)	660	350	300
Peso total del aislador con aceite (kg)	2030	350	240

En la siguiente tabla se resumen las características principales que deben cumplir los aisladores pasantes tipo porcelana sólida.

	Y1,Y2,Y3
Tipo	Porcelana sólida
Cantidad	3
Fabricante	COMEN o CEDASPE
País de origen	Italia
Norma de fabricación y ensayo	IEC 60137
Tensión máxima de servicio (kV)	24
Tensión soportada a impulso atmosférico en seco (kVcr)	125
Tensión soportada a impulso de maniobra en seco (kVcr)	—
Tensión soportada a impulso de maniobra bajo lluvia (kVcr)	—
Tensión soportada a frecuencia industrial en seco (kV)	55
Tensión soportada a frecuencia industrial bajo lluvia (kV)	50
Corriente nominal (A)	4500
Corriente térmica nominal de corta duración, 2s (kA)	100
Corriente dinámica nominal (kAcr)	250
Ensayo Cantilever 1 minuto (N)	≥ 3150
Longitud de contorneo (mm)	600
Distancia de arco (mm)	280

II.VI.7.8 Disposición de los aisladores pasantes y otros accesorios

La ubicación de los aisladores pasantes de extra alta tensión de fase y neutro (H1, H2, H3 y H0), de alta tensión de fase y neutro (X1, X2, X3 y X0) y del terciario (Y1, Y2 e Y3), del OLTC, del gabinete TU, del gabinete del OLTC y del eventual gabinete TCL se deberá realizar de acuerdo con el esquema de la siguiente figura (vista en planta no a escala).



La ubicación de los radiadores y del tanque de expansión se definirá de modo de minimizar las dimensiones máximas del transformador y deberá ser aprobada por CTM durante la revisión de diseño.

II.VI.7.9 Dimensiones máximas y peso máximo

En cláusula 4 de esta sección, “**Planos o diseños**” se detallan las imágenes y planos anexos del sitio de instalación como así también del transformador instalado hoy día.

Los transformadores irán apoyados sobre una base de hormigón rectangular de 14.0 m de largo por 6.5 m de ancho, con una profundidad de 1.0 m, con capacidad de soportar un peso de hasta 370 toneladas.

II.VI.7.10 Transformadores de corriente

II.VI.7.10.1. Generalidades

Los transformadores deberán suministrarse con transformadores de corriente de medida y protección tipo barra pasante (BCT = Bushing Current Transformer) instalados en los aisladores pasantes del primario, del secundario y del terciario.

Los transformadores de corriente deberán cumplir con las normas IEC 61869-1 e IEC 61869-2.

Los transformadores de intensidad no deberán estar incorporados a los aisladores pasantes, sino que deben ser desmontables, independientes de los aisladores pasantes y estar montados en soportes fijados al tanque del transformador. Se presentará una memoria de cálculo de la soportabilidad de la estructura soporte a los esfuerzos mecánicos que se producen como consecuencia de las corrientes de cortocircuito.

El nivel de aislamiento de los devanados secundarios de los transformadores de corriente será de 3kV.

Los transformadores de corriente tendrán su respectiva placa de características cuyo contenido se indica en el capítulo “[Placa de características de los transformadores de corriente](#)” de estas especificaciones técnicas.

El oferente debe presentar en la oferta información de antecedentes de venta y de certificados de ensayo de tipo de los transformadores de corriente suministrados, de acuerdo con lo indicado en el capítulo “[Certificados de los ensayos de tipo y documentación de los transformadores de corriente](#)” de esta especificación.

Los secundarios de los transformadores de corriente se cablearán hasta sus cajas de bornes con cable trenzado de cobre de 2.5 mm² y la conexión a los terminales se deberá efectuar mediante terminales cerrados (tipo arandela) debidamente sujetos a bornes roscados con tuercas que aseguren su fijación de modo que por ningún motivo se aflojen durante la operación.

Existirá al menos una caja de bornes de acero galvanizado o pintado por cada aislador pasante equipado con transformadores de corriente. Su tapa será abulonada o abisagrada y el cierre será laberíntico con junta de neoprene. El cierre de la caja tendrá un grado de protección IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529. El acceso de cables a la caja será por la parte inferior, donde habrá una placa para permitir el ingreso de los cables, usando prensa cables.

Los bornes de los arrollamientos secundarios de los transformadores de corriente serán fácilmente accesibles, estarán debidamente identificados y deberán permitir la conexión de cables de hasta 10 mm².

El marcado de los terminales se ajustará a la cláusula 6.13.201 de la norma IEC 61869-2:2012.

El cableado desde los bornes secundarios de los transformadores de corriente hasta la bornera de salida colocada en el armario de control del transformador se efectuará a través de conductos metálicos con cable de 6 mm².

II.VI.7.10.2. Transformadores de corriente de protección

Deberán suministrarse los transformadores de corriente de protección indicados en la siguiente Tabla:

Terminales	H1,H2,H3	H0	X1,X2,X3	X0	Y1,Y2,Y3
Cantidad por terminal	2	2	2	1	2
Relación	500/1 A	500/1 A	1500/1 A	1500/1 A	2000/1 A
Clase de precisión	5P20	5P20	5P20	5P20	5P20
Prestación	30 VA	30 VA	30 VA	30 VA	30 VA

II.VI.7.10.3. Transformadores de corriente de medida

Deberán suministrarse los transformadores de corriente de medida indicados en la siguiente Tabla:

Terminales	H1,H2,H3	X1,X2,X3
Cantidad por terminal	1	1
Relación	500/1 A	1500/1 A
Clase de precisión	0.5	0.5
Prestación	10 VA	10 VA
Factor de seguridad	5	5

II.VI.7.10.4. Transformadores de corriente para la imagen térmica

Deberá suministrarse un transformador de corriente de medida en cada uno de los devanados para alimentación de los dispositivos de medida de la temperatura del punto más caliente de los devanados (Hot-Spot) por el método de imagen térmica.

La potencia de estos transformadores de corriente será como mínimo de 10 VA y su clase de precisión 0.5.

II.VI.7.10.5. Transformador de corriente para bloqueo del commutador bajo carga

Deberá suministrarse un transformador de corriente de medida en el secundario para bloqueo por corriente del OLTC y compensación por corriente del regulador automático de tensión del OLTC.

La potencia de este transformador de corriente será como mínimo de 10 VA y su clase de precisión 0.5.

II.VI.7.11 Descargadores de sobretensión internos

En caso de utilizarse descargadores de sobretensión internos para limitar sobretensiones en diferentes partes de los devanados, principalmente en los devanados de regulación, estos serán de óxido de zinc sin gaps y estarán de acuerdo con la norma IEC 60099-4.

Se deberán presentar catálogos, hojas de características, y los certificados de los ensayos de tipo y rutina indicados en la norma IEC 60099-4 para los descargadores de sobretensión utilizados.

Deberán instalarse cercanos al fondo del tanque de modo de trabajar con la menor temperatura de aceite posible y limitar así al máximo posible su envejecimiento por temperatura.

El fabricante deberá informar la ubicación y el sistema de montaje, características de cada descargador, cantidad de descargadores conectados en serie, puntos de conexión de los descargadores a los devanados (debe quedar claro cuantos descargadores en serie van conectados con cada tramo de devanado).

Deberá informarse el sistema de fijación utilizado de modo de garantizar el buen contacto entre los descargadores conectados en serie y entre los descargadores y sus derivaciones durante la vida esperada del transformador.

Su localización y disposición física será parte del diseño detallado del transformador y deberá ser aprobado por CTM durante la revisión del diseño.

Los descargadores de sobretensión internos utilizados y sus características principales deberán indicarse en la placa de características del transformador.

II.VI.7.12 Descargadores de sobretensión externos

Los descargadores de sobretensión para los terminales de fase del secundario (138 kV) y para los terminales de fase del terciario (13.8 kV), y sus respectivos contadores de descargas, están comprendidos en el alcance del suministro de los transformadores.

Los descargadores de sobretensión serán de óxido de zinc sin gaps, estarán de acuerdo con la norma IEC 60099-4 y en documentos adjuntos a estas especificaciones se presentan sus correspondientes Especificaciones Técnicas y Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG). Ver II.VI.27.1

El oferente debe presentar en la oferta información de antecedentes de venta y de certificados de ensayo de tipo de los descargadores de sobretensión suministrados, de acuerdo con lo indicado en subcláusula II.VI.27.1 de esta especificación.

II.VI.7.13 Reactores internos para limitar corrientes de cortocircuito

En caso de utilizarse reactores en serie con el terciario para limitar las corrientes de cortocircuito estos deberán instalarse apoyados en el fondo del tanque de modo de trabajar con la menor temperatura de aceite posible.

Deberá informarse la reactancia del reactor a corriente nominal y para el mayor valor de pico de corriente de cortocircuito que circulará por el reactor.

Deberá informarse la característica magnética flujo-corriente del reactor indicada en la Figura 1 de la norma IEC 60076-6:2007 (“instantaneous value of linked flux expressed in p.u. of the value at rated current vs. instantaneous value of current expressed in p.u. of the rated value”).

II.VI.7.14 Sistema de puesta a tierra

El sistema de puesta a tierra de los transformadores tendrá una resistencia baja y una alta capacidad de transporte de corriente.

Estará capacitado para descargar a tierra las máximas corrientes de cortocircuito previstas sin dañar el equipo y sin peligro para el personal.

Todos los equipos y los accesorios metálicos estarán conectados al sistema de puesta a tierra del transformador en el punto más cercano.

El Contratista del transformador suministrará todos los accesorios necesarios para la instalación del sistema de puesta a tierra propio del transformador.

El suministro, selección y características de los accesorios para puesta a tierra del transformador estará sujeto a la revisión y aprobación por parte de CTM.

II.VI.7.15 Líquido aislante

El líquido aislante que se utilizará en los transformadores será aceite mineral nuevo, inhibido, obtenido a partir de crudos de base predominantemente nafténica o parafínica, preparado y refinado especialmente para ser usado en transformadores.

Este aceite mineral será tipo TVAI de acuerdo con la norma IEC 60296:2020, de fácil provisión en los mercados locales de la Argentina y/o del Uruguay y cumplirá con los siguientes requerimientos:

- Estará libre de humedad, ácidos, álcalis, PCBs (Askarel, Clophen, o similares) o compuestos sulfúricos (azufre corrosivo) y no formará precipitados o lodos a las temperaturas normales de operación.
- Tendrá una alta rigidez dieléctrica, tanto en condiciones de alterna como de impulso.
- Permitirá una buena transferencia de calor.
- Tendrá una baja viscosidad.
- Tendrá un alto índice de seguridad de inflamación y al fuego.
- No ocasionará corrosión de los materiales aislantes y estructurales del transformador.
- Tendrá una baja tendencia a la formación de gases combustibles bajo esfuerzos eléctricos en operación normal.
- Tendrá una elevada resistencia a la oxidación.
- Facilitar las tareas de mantenimiento preventivo para su reacondicionamiento (eliminación de humedad y sólidos por medios mecánicos).
- Asegurará una vida larga de servicio y una alta estabilidad química siempre que el mantenimiento se realice de acuerdo con la norma IEC 60422.

El fabricante y tipo de aceite propuesto por el Contratista deberá ser aprobado por CTM.

El aceite mineral nuevo, tal como se suministra por parte del Contratista del aceite, antes del llenado en el transformador, cumplirá con todos los requisitos indicados de la Tabla 3 de la norma IEC 60296:2020.

El aceite mineral nuevo recibido en los transformadores o después del llenado, antes de la energización, cumplirá con todos los requisitos indicados de la Tabla 3 de la norma IEC 60422:2013.

Únicamente se admitirán los siguientes inhibidores: DBPC (2,6-ditertiary-butyl para-cresol) o DBP (2,6-ditertiary-butyl para-cresol) con un contenido de inhibidor comprendido entre 0.30% y 0.40% en masa y deberá estar libre de DBDS, aditivo reconocido como promotor de la corrosión del cobre.

Respecto al azufre corrosivo se deberán realizar todos los ensayos indicados en las siguientes normas:

- DIN 51353 Testing of insulating oils; detection of corrosive sulphur; silver strip test
- IEC 62535 Insulating liquids – Test method for detection of potentially corrosive sulphur in used and unused insulating oil
- IEC 62967-1 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 1: Test method for quantitative determination of dibenzylidisulfide (DBDS)
- IEC 62967-2 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 2: Test method for quantitative determination of total corrosive sulfur (TCS)
- IEC 62967-3 Test methods for quantitative determination of corrosive sulfur compounds in unused and used insulating liquids – Part 3: Test method for quantitative determination of elemental sulfur
- ASTM D1275 Test Method for Corrosive Sulfur in Electrical Insulating Liquids

Durante el proceso de impregnación de los materiales aislantes del transformador y durante los ensayos de recepción en fábrica se deberá utilizar aceite del mismo fabricante y tipo que el que será suministrado con los transformadores.

El transporte del transformador se realizará sin aceite, presurizado positivamente con aire seco o nitrógeno como se indica en el capítulo “[Transporte y descarga](#)” de esta especificación técnica.

CTM se reservará el derecho de tomar muestras del aceite durante los ensayos FAT para su análisis en laboratorios de CTM.

La cantidad de aceite a suministrar será la necesaria para el llenado de todos los transformadores que conforman el lote, incluidos sus sistemas de refrigeración, agregando un adicional 10 % para reposición.

El aceite para el primer llenado de cada transformador vendrá en bidones de 5000 litros, debidamente cerrados y sellados para evitar contaminaciones. Se podrán poner a consideración de CTM otras propuestas, que permitan un transporte más adecuado y seguro, así como una manipulación más simple del aceite como

ser “container” con envase plástico, o tanques grandes. Cualquiera sea el tipo de recipiente utilizado (bidones, “container” o tanques), los mismos quedarán en propiedad de CTM.

Cada recipiente deberá poseer una etiqueta indeleble y claramente visible con la siguiente información:

- Número de la Licitación.
- Marca del Aceite.
- Tipo del Aceite.
- Base del Aceite (Nafténica o Parafínica)
- Inhibido indicando el Tipo de Inhibidor

II.VI.7.16 Juntas o empaquetaduras

Las juntas o empaquetaduras deberán ser a prueba de fugas de aceite, fabricadas de material que no se deteriore con el aceite mineral caliente, de una sola pieza, de modo que el conjunto sea completamente hermético.

Las juntas deben ser construidas con elastómeros resistentes al líquido aislante y deben resultar aptas para el servicio continuo a temperaturas de hasta 105°C. El compuesto utilizado para las juntas debe ser el designado según IRAM 113001 como 2 CH 7 105 B14 Z.

Se recomienda el compuesto de caucho acrilonitrilo butadieno (NBR). Los ensayos del compuesto se realizarán aplicando las normas IRAM 113001, IRAM 113003, IRAM 113004, IRAM 113005, IRAM 113008, IRAM 113012 y IRAM 113025.

El compuesto utilizado en la fabricación de las juntas y empaquetaduras debe cumplir con los ensayos de compatibilidad con el aceite indicados en la norma ASTM D3455. El aceite mineral utilizado en los ensayos de las juntas será el mismo que se utilizará en los transformadores.

El ensayo de resistencia a los líquidos se realizará de acuerdo con la norma IRAM 113012 con un tiempo de inmersión de 70 horas a 125°C y cumpliendo lo siguiente:

- Variación de la dureza Shore A: ± 5 grados
- Variación de la resistencia a la tracción máximo: -35%
- Variación del alargamiento de rotura máximo: -65%, partiendo de un valor original mínimo de 500% de elongación
- Cambio de volumen: $\pm 5\%$

El fabricante deberá suministrar para aprobación de CTM, información completa que incluya los detalles y propiedades mecánicas y físicas de las empaquetaduras que planea suministrar. Además, debe suministrar planos de construcción de las diferentes empaquetaduras, en los cuales se consigne toda la información técnica de fabricación.

Los empaques estarán instalados en ranuras maquinadas para satisfacer las condiciones de operación y ambientales durante la vida esperada del transformador. Para empaques de dimensiones grandes, que no sea posible fabricarlos en una sola pieza y que sean requeridas uniones, éstas deberán ser vulcanizadas.

Para mantener la estanqueidad del aceite, los empaques deberán ser diseñados y construidos para asegurar una presión uniforme y efectiva sin sobrepresiones aún bajo las condiciones experimentadas durante el vacío del tanque principal.

Las empaquetaduras que puedan dañarse por excesiva compresión deberán tener topes metálicos.

Las empaquetaduras entre superficies metálicas deberán ir en canales o ser mantenidas en su posición correcta, mediante retenedores dispuestos de tal forma que todas las partes queden pernadas metal a metal. Los pernos y tornillos que aseguran las empaquetaduras deberán llevar tuercas y arandelas de presión y/o de seguridad para evitar el aflojamiento por vibración.

El Fabricante deberá suministrar una tabla con los torques máximos que se deben a aplicar a la tornillería que involucran los empaques. El torque deberá ser tal, que evite el daño de los empaques, así como la filtración de aceite.

II.VI.7.17 Válvulas

Las válvulas tipo esféricas serán con cuerpo de acero inoxidable, con sello por teflón y unión con bridas y se aplicará la Norma ISO 17292:2015 y deberán contar con los certificados de todos ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma, especialmente todos los ensayos relacionados con la estanqueidad de las válvulas.

Las válvulas tipo mariposa serán de acero forjado, se aplicará el numeral 6.7 de la Norma IEC 60076-22-7:2020 y deberán contar con los certificados de todos ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma, especialmente todos los ensayos relacionados con la estanqueidad de las válvulas.

Para las válvulas para toma de muestras de aceite se aplicará el numeral 6.9 de la Norma IEC 60076-22-7:2020 y deberán contar con los certificados de todos ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

Todas las válvulas para toma de muestras de aceite deberán estar ubicada a nivel del piso de modo que el personal de mantenimiento pueda tomar las muestras sin necesidad de sacar el transformador de servicio.

Las válvulas tendrán bridas con las caras maquinadas para evitar fugas de aceite. Las bridas y sus uniones estarán de acuerdo con la norma CENELEC EN 1092-3.

Todas las válvulas deberán ser sometidas a los ensayos de presión indicados en las normas CENELEC EN 12266-1 y CENELEC EN 12266-2.

Las válvulas deberán mantener su estanqueidad bajo vacío en los procesos de secado y llenado de aceite de los transformadores.

El transformador vendrá equipado con las válvulas que se listan en la siguiente tabla. Cabe aclarar, que además de éstas, el fabricante deberá colocar válvulas adicionales donde lo considere necesario.

Cantidad	Descripción	Tipo	DN ISO 6708	PN ISO 7268
1	Válvula para tratamiento de aceite (Superior)	Esférica	DN 50	PN 16
1	Válvula para tratamiento de aceite (Inferior)	Esférica	DN 50	PN 16
1	Válvula para tratamiento de bajo caudal de aceite (Superior)	Esférica	DN 25	PN 16
1	Válvula para tratamiento de bajo caudal de aceite (Inferior)	Esférica	DN 25	PN 16
1	Válvula para drenaje total del aceite del transformador (Inferior)	Esférica	DN50	PN 16
1	Válvula para toma de muestras de aceite (Inferior)	Esférica	DN 15	PN 16
1	Válvula para toma de muestras de aceite (Superior)	Esférica	DN 15	PN 16
1	Válvula para drenaje total del aceite del tanque de expansión	Esférica	DN 25	PN 16
2	Válvulas para aislar el relé Buchholz y la válvula de bloqueo de flujo de aceite	Mariposa	s/fabricante	
1	Válvula para alimentación de aceite al monitor en línea de gases disueltos en el aceite	Esférica	DN 15	PN 16
1	Válvula para el retorno de aceite desde el monitor en línea de gases disueltos en el aceite	Esférica	DN 15	PN 16
6	Válvulas para instalación de sensores de UHF	Esférica	DN 50	PN 16
1	Válvula para purga y toma de muestras del relé Buchholz	Esférica	DN 15	PN 16
1	Válvula para hacer vacío desde la parte superior del tanque de expansión	Esférica	DN 80	PN 16
1	Válvula para equalizar presiones entre el tanque de expansión y en interior de la bolsa	Esférica	DN 25	PN 16
1	Válvula para conexión del deshidratador de aire	Esférica	s/fabricante	PN 16
	Válvulas para aislar las bombas de aceite y el indicador de caudal (Entrada)	Mariposa	s/fabricante	
	Válvulas para aislar las bombas de aceite y el indicador de caudal (Salida)	Mariposa	s/fabricante	
	Válvulas para aislar los radiadores	Mariposa	s/fabricante	
1	Válvula para drenaje total del aceite del tanque de expansión del OLTC	Esférica	DN 25	PN 16
1	Válvula para drenaje total del aceite del tanque del OLTC	Esférica	DN 25	PN 16
1	Válvula para toma de muestras de aceite del OLTC	Esférica	DN 15	PN 16
2	Válvulas para aislar el relé de Flujo del OLTC	Mariposa	s/fabricante	
1	Válvula para equalizar presiones entre el OLTC y el tanque del transformador	Esférica	DN 25	PN 16

La definición de tamaño nominal DN (nominal size) corresponde a la norma ISO 6708 “Pipework

components - Definition and selection of DN (nominal size)” y la definición de presión nominal PN (nominal pressure) corresponde a la norma ISO 7268 “Pipe components - Definition of nominal pressure”.

Las cantidades de válvulas que no figuren definidas en la tabla, serán definidas por el fabricante, de acuerdo a los requerimientos de estas especificaciones técnicas.

En los casos indicados como “s/fabricante” el tamaño nominal de la válvula será definido por el fabricante.

Si el fabricante lo considera necesario, las válvulas tipo mariposa podrán cambiarse por válvulas tipo esféricas de dimensiones adecuadas.

Todas las válvulas serán aptas para operación con aceite mineral aislante con temperaturas comprendidas entre -10°C y 120°C.

El accionamiento o volante de las válvulas, según corresponda, serán de un material resistente a la corrosión ambiental (aleación de aluminio, bronce, acero inoxidable, otros).

Las válvulas deberán contar con dispositivos de bloqueo (locking device) que eviten su maniobra accidental y su posición (abierta o cerrada) estará indicada claramente. Deberán además estar adecuadamente protegidas contra golpes y caída de objetos tanto durante el transporte como durante la operación del transformador.

El sistema integral de válvulas, sus características y la ubicación de las válvulas será evaluado y aprobado por CTM durante la instancia de revisión de diseño.

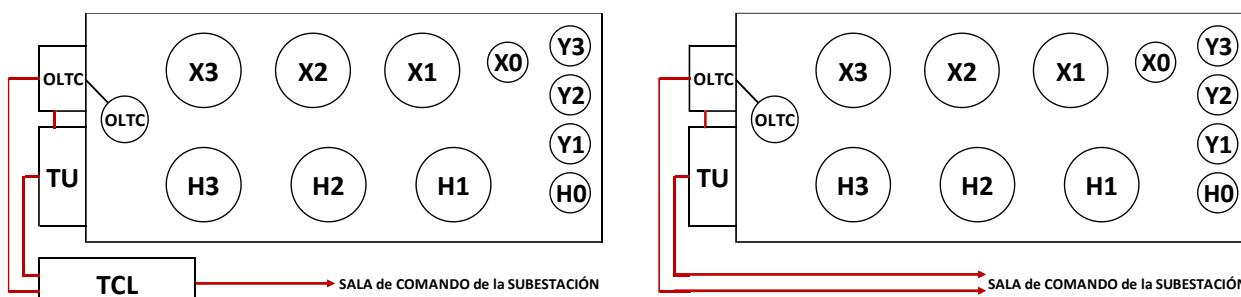
Durante la revisión de diseño se analizarán las características técnicas de las válvulas propuestas, sus certificaciones, ensayos de tipo que cumple, soportabilidad térmica y mecánica, y características de los materiales: cuerpo, asientos (seats), sello tipo estopa (stem packing), junta del cuerpo (body seal), etc.

II.VI.7.18 Gabinetes y tableros

Adicionalmente al gabinete del conmutador bajo carga, el transformador vendrá provisto de un gabinete adosado al transformador, fácilmente accesible desde el suelo, denominado tablero de unidad (TU) y opcionalmente, si el fabricante lo considera necesario, de un tablero de comando local (TCL) independiente del transformador, que se utilizarán para la implementación de los automatismos, indicación de temperaturas y centralización de todos los disparos, alarmas, medidas, señalización y comandos desde el transformador hasta la sala de comando de la subestación y/o centro de control de CTM.

La ubicación de los gabinetes o tableros deberá estar de acuerdo con lo solicitado en el capítulo “[Disposición de los aisladores pasantes y otros accesorios](#)” de estas especificaciones técnicas.

En las siguientes figuras se muestran en rojo las vinculaciones entre los diferentes tableros y entre ellos y la sala de comando de la subestación dependiendo de que exista TCL o no.



Todos los gabinetes y tableros y sus componentes deben cumplir con la norma IEEE C57.148-2011 “IEEE Standard for Control Cabinets for Power Transformers”.

Para todos los tableros adosados a los transformadores, a efectos de reducir las vibraciones, se colocará entre el tablero y su base un colchón anti vibratorio.

Dadas las altas temperaturas de la región donde se instalarán estos gabinetes y tableros deberán poseer un sobre techo con una pendiente tal que permita que el agua escurra por gravedad y que brinde una protección contra las radiaciones solares a todos los equipos instalados en este.

II.VI.7.18.1. Gabinete adosado al transformador (TU)

Todas las conexiones que deban realizarse entre el transformador y el tablero de comando local (TCL) y entre el transformador y la sala de comando de la subestación y/o centro de control de CTM (como las corrientes de medida y protección y las señales de alarma y disparo) deberán pasar a través de borneras de interconexión.

Dichas borneras de interconexión se colocarán dentro de un gabinete adosado al transformador (TU) a una altura sobre el nivel del suelo tal que sea fácilmente accesible para tareas de mantenimiento.

En caso de que el fabricante lo considere necesario podrá existir más de un TU adosado al transformador.

Las canalizaciones y cables que se utilicen para conectar los dispositivos de medida, control, protección, refrigeración y monitoreo instalados en el transformador con el TU deberán tener en cuenta las temperaturas máximas de operación de las superficies del transformador. Las canalizaciones deberán ser canales de acero inoxidable, no se admitirá el uso de canalizaciones en tubos de acero.

El TU vendrá provisto de una tapa inferior desmontable que tendrá las dimensiones adecuadas para la colocación de todos los prensa-cables necesarios para todos los cables que conectan el gabinete con los accesorios del transformador, con el TCL y con la sala de comando de la subestación y/o el centro de control de CTM.

Las siguientes fotos muestran un ejemplo de TU instalado en transformadores trifásicos de 300 MVA existentes en CTM (Subestación Colonia Elía):



El gabinete debe tener una estructura auto soportada apta para utilizarse a la intemperie y el techo debe tener una pendiente tal que permita que el agua escurra por gravedad.

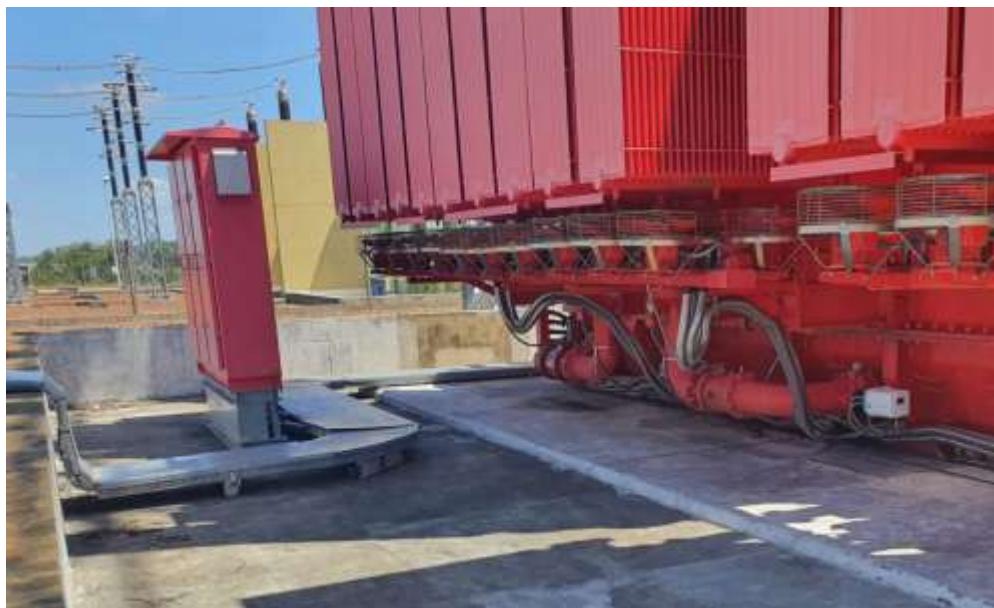
II.VI.7.18.2. Tablero de comando local (TCL)

Los transformadores vendrán provistos, si el fabricante lo considera necesario de un tablero de comando local (TCL), independiente del transformador, que se ubicará cerca de la base del transformador, será fácilmente accesible desde el suelo y se utilizará para la instalación de los equipos de medida, control, alarmas y señalización, protección, monitoreo y servicios auxiliares del transformador.

En caso de que el fabricante decida no utilizar TCL todas las funciones descritas a continuación deberán incorporarse en el TU.

Recibirá las señales de entrada desde el gabinete adosado al transformador (TU) y enviará las señales de salida a la sala de comando de la subestación y/o centro de control de CTM.

La siguiente foto muestra un ejemplo de TCL instalado en transformadores trifásicos de 300 MVA existentes en CTM (subestación Colonia Elía):



El TCL vendrá provisto de una tapa inferior desmontable que tendrá las dimensiones adecuadas para la colocación de todos los prensa-cables necesarios para todos los cables que conectan el TCL con el TU y con el centro de control de CTM.

EL TCL estará dividido en dos secciones una de indicación, control, monitoreo, protección y alarma y otra de fuerza motriz, calefacción e iluminación.

El TCL contendrá los relés necesarios para repetición de señales y todo el equipamiento necesario para el control manual y automático de los ventiladores y bombas del sistema de enfriamiento.

El TCL contará con dos alimentaciones de energía de C.A. Una de ellas será la principal, y sobre ésta estarán conectados los consumos propios del transformador en forma permanente. En caso de que esta alimentación sea interrumpida se comutará automáticamente a la segunda, pero al ser repuesta la alimentación principal se volverá a la configuración inicial. Se deberá implementar en este tablero el automatismo de cambio de alimentadores mediante relés y contactores.

II.VI.7.18.3. Características constructivas y cableado de los gabinetes y tableros

Deberán ser estructuralmente sólidos, construidos con láminas de acero inoxidable del tipo AISI 304 o de características superiores, el espesor mínimo será de 2.5 mm. Estas láminas serán perfectamente lisas y resguardadas externamente de modo de evitar el empozamiento del agua; además, estarán exentos de cualquier saliente o cavidad que pueda favorecer la formación de nidos de insectos.

Deben tener puertas de acceso frontal, con un ancho máximo de un metro, provistas con juntas de goma o material sintético para asegurar la perfecta estanqueidad y evitar la entrada de polvo, agua y humedad y tendrán guías de retención para limitar su rotación y evitar averías. Las bisagras permitirán que la puerta rote como mínimo 120° a partir de la posición cerrada, las bisagras serán del tipo oculto.

Las puertas tendrán cierre tipo falleba con cerradura a tambor. Deben suministrarse tres (3) llaves maestras apropiadas para todos los gabinetes. Las cerraduras deben cumplir con las normas más exigentes establecidas para ambientes tropicales.

Deben ser a prueba de ingreso de animales. Deben tener en la parte superior e inferior aberturas con rejillas para ventilación ubicadas de manera tal que no permitan la entrada de insectos y del agua bajo condiciones de lluvia.

El grado de protección del TU y del TCL será IP 55 según la norma IEC 60529.

El interior de los gabinetes y tableros deberá ser adecuadamente pintado, con dos manos de pintura anti condensante.

Deben cablearse completamente y los cables para conexiones a otros gabinetes o tableros se deben llevar a borneras.

En el frente de cada gabinetes y tableros se atornillará un cartel con las siglas que lo identifican.

Todos los componentes de los armarios serán identificados convenientemente al igual que los cables que entran y salen de los gabinetes y tableros.

Todo el cableado interno debe ser nítido, realizado de acuerdo con las reglas del arte, sin empalmes, no se aceptará bajo ningún concepto la conexión de más de un cable por borne, ni las conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble y solamente se admitirán cables unipolares.

Los cables deben disponerse en forma tal que se prevengan los cruces entre los haces. Los haces de cables deben disponerse debidamente alineados dentro de ductos o canales plásticos, con ángulos de 90° cuando se requiera cambio de dirección. Todos los haces deben tener correas a intervalos iguales, en tal forma que el haz retenga su forma original en un conjunto compacto.

Los ductos deberán ser dimensionados para que el factor de llenado de todos los cables en ducto no supere el 60 % de su sección.

Los cables serán flexibles (no se permitirá conductor de alambre), serán anti-incendio, estarán de acuerdo con la norma IEEE Std 383, la aislación será de PVC para 1 kV, según la norma IRAM 2307-1. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá utilizar cable de tipo extra flexible. Todos los extremos llevarán terminales o estarán estañados.

El cableado interno debe hacerse en tal forma que permita un fácil acceso para intervención en labores de mantenimiento preventivo y correctivo.

Para el cableado interno de los gabinetes y tableros se deben usar siguientes secciones mínimas:

- Circuitos de comando, señalización y alarmas: 1.5 mm²
- Circuitos de medición de tensión: 2.5 mm²
- Circuitos de medición de corriente: 4.0 mm²

Todos los accesorios necesarios para cableado externo, tales como prensaestopas y marcas de cables, deberán ser suministrados por el Proveedor.

Las borneras serán del tipo componible para montaje en riel DIN, estarán de acuerdo con la norma IEC 60999-1 y admitirán cables de hasta 10 mm² para los circuitos de corriente y de hasta 6 mm² para los circuitos restantes.

Las borneras serán del tipo presión a tornillo, sin contacto entre el tornillo y el terminal de cable, realizando la conexión por el frente de la bornera, El material de la aislación será de poliamida y no se admitirán borneras tipo “fast-on”.

Las borneras serán del tipo seccionables y en el caso de las borneras de los circuitos de corriente serán marca Phoenix Contact modelo URTK/S con capacidad para recibir conductores de 10mm² de sección, serán aptas para efectuar cortocircuito de cada arrollamiento en los bornes de acometida y realizar inyección de corriente secundaria para la realización de pruebas, mediante puentes individuales por núcleo, de tal manera de no afectar a las conexiones internas y externas, las que quedarán fijas permanentemente.

Los contactos de alarma y disparo libres de potencial se cablearán a sectores separados agrupando en un sector todos los disparos y en el otro sector todas las alarmas.

En el TCL cada uno de los contactos repetidores de señalización y alarma serán libres de potencial y deberán ser cableados a una bornera frontera dentro del propio TCL.

Las borneras de corriente deberán agrupar las corrientes secundarias provenientes de cada uno de los núcleos de protección y medida de los transformadores de corriente ubicados en los en los aisladores pasantes de los devanados (EAT, AT y MT).

En el TCL se deberán suministrar montadas al menos 30 borneras de reserva para uso de CTM.

Estarán equipados con barra de tierra para conexión individual a tierra de cada conjunto de cables provenientes de los transformadores de intensidad y de otros circuitos que requieran puesta a tierra. Para cada conexión necesaria se incluirá un conector de tipo abulonado, para cable de cobre de 8 mm².

La separación entre los equipos montados en los gabinetes y tableros debe permitir el acceso pleno y fácil a todos los bornes y a los equipos montados, de tal forma que todas las conexiones puedan efectuarse con facilidad desde la parte frontal de los gabinetes, que van instalados contra la pared.

Todos los elementos montados en los gabinetes y tableros serán accesibles para su manejo y mantenimiento, sin posibilidad de contactos accidentales que puedan poner en peligro a las personas, producir deterioro de elementos o salida de servicio de equipos y podrán ser desmontados con simples operaciones. Los elementos que no sean de ejecución extraíble tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

La disposición de los equipos en los gabinetes y tableros debe someterse a aprobación de CTM. Deben estar equipados con los siguientes dispositivos:

- Resistencia para calefacción controlada por higrostato y termostato (ambos ajustables) e interruptores de mando manual. Ningún conductor o elemento interior del TU debe quedar a menos de 10 cm de cada calefactor.
- Iluminación normal por lámpara led controlada por la apertura de la puerta alimentada en alterna
- Iluminación de emergencia controlada por la apertura de la puerta, en caso de falla de la alimentación de alterna, alimentada en continua
- Tomacorriente monofásico industrial 200-250 VAC 50/60HZ 16A 2P+T tipo GEWISS 62404 o similar según IEC 60309-1:1999+AMD1:2005+AMD2:2012.
- Tomacorriente tripolar de tipo industrial 380-415V 50/60HZ VAC 32A 3P+T tipo GEWISS 62419 o similar, IEC 60309-1:1999+AMD1:2005+AMD2:2012

II.VI.7.18.4. Alcance del suministro respecto del cableado

Formará parte del suministro el cableado de interconexión entre el TU y el TCL

Las interconexiones serán realizadas con conductores de aislación de 1.1 kV, blindada con pantalla de cobre corrugada, cuya resistencia medida en corriente continua será como máximo de $2 \Omega/km$ a una temperatura ambiente de $20^{\circ}C$.

Queda excluido del suministro el cableado de interconexión entre todos los gabinetes y tableros del transformador (OLTC, TU y TCL) hasta la sala de comando de la subestación y/o centro de control de CTM.

II.VI.7.19 Placa de características

Los transformadores estarán equipados con las placas de características resistentes a la intemperie (en acero inoxidable) que se detallan a continuación.

II.VI.7.19.1. Placa de características del transformador

El transformador llevará una placa de características, fijada en un lugar visible, escrita en castellano, en la que se hará constar, de forma indeleble y legible (caracteres de 4 mm de altura mínima en alto relieve) toda la información indicada en los numerales 8.2 y 8.3 de la norma IEC 60076-1:2011.

Se incluirá además en la placa de características:

- un esquema eléctrico básico indicando, los terminales, las derivaciones y los transformadores de corriente y los eventuales descargadores y reactores internos
- aumentos de temperatura garantizados para el líquido y los devanados
- el tipo de papel utilizado (Papel Kraft termo estabilizado)
- el peso total del material celulósico
- la identificación del manual de operación y mantenimiento

II.VI.7.19.2. Placa de válvulas

El transformador llevará una placa con un esquema de distribución de las diferentes válvulas y con información de las diferentes válvulas con diámetros, tapones y elementos de purga, así como su ubicación en el transformador.

La placa tendrá una tabla con el estado de la posición de cada una de las válvulas (abierta, cerrado, desmontada) de acuerdo con la operativa del transformador (operación normal, durante tratamiento y llenado de aceite y durante el transporte).

La placa válvulas se ubicarán en un lugar de fácil accesibilidad para su lectura escribiéndose de forma indeleble los datos asociados en castellano.

II.VI.7.19.3. Placa de características del sistema de refrigeración forzada

El transformador llevará una placa en la que aparezca el esquema de los circuitos de control, alarmas y alimentación de los ventiladores y bombas con la numeración de todos bornes.

Esta placa irá en la parte interior de la puerta del gabinete de control y alimentación del sistema de refrigeración.

II.VI.7.19.4. Placa de características de los ventiladores

Los ventiladores deberán contar con una placa de características donde conste toda la información general requerida en la cláusula 5.1.1 de la norma IEC 60076-22-6:2021.

II.VI.7.19.5. Placa de características de las bombas

Las bombas deberán contar con una placa de características que debe ser visible cuando la bomba se ensambla al transformador y debe llevar los siguientes datos:

- nombre del fabricante
- país y lugar de fabricación
- número de la norma aplicable
- número de serie
- año de fabricación
- tipo de protección por carcasa (código IP) compatible con IEC 60034-5
- Caudal nominal [m^3/h] a 60°C
- presión nominal [kPa]
- clase térmica
- conexión eléctrica (Y/Δ)

- potencia nominal
- tensión nominal
- frecuencia nominal
- corriente nominal
- velocidad nominal
- factor de potencia cos φ
- peso [kg] si supera los 30 kg

II.VI.7.19.6. Placa de características del cambiador de tomas bajo carga

El conmutador de tomas bajo carga tendrá una placa de características donde constará toda la información requerida en el numeral 9.1 de la norma IEC 60214-1:2014.

El mecanismo del mando a motor del conmutador de tomas bajo carga tendrá una placa de características donde constará toda la información requerida en el numeral 9.2 de la norma IEC 60214-1:2014.

II.VI.7.19.7. Placa de características del gabinete del cambiador de tomas bajo carga

El gabinete del conmutador de tomas bajo carga llevará una placa en la que aparezca el esquema de sus circuitos de control, alarmas y alimentación con la numeración de todos bornes.

Esta placa irá en la parte interior de la puerta del gabinete del mando a motor del conmutador de tomas bajo carga.

II.VI.7.19.8. Placa de características de los transformadores de corriente

Los transformadores de corriente ubicados en cada aislador pasante deberán contar con una placa de características donde conste toda la información general requerida en la cláusula 6.13 de la norma IEC 61869-1:2007 y la información particular para transformadores de corriente requerida en la cláusula 6.13.202 de la norma IEC 61869-2:2012, para cada uno de los devanados secundarios, que aplique a los transformadores de corriente tipo barra pasante.

Las placas de características deberán estar escritas en idioma castellano y contendrán información sobre el tipo (medida o protección) e identificación de cada devanado con un diagrama de cableado mostrando el marcado de los terminales y sus polaridades.

II.VI.7.19.9. Placa de características de los aisladores pasantes

Los aisladores pasantes tipo porcelana sólida tendrán una placa de características donde constará toda la información requerida en el numeral 10.4 de la norma IEC 60137:2017.

Los aisladores pasantes tipo condensador tendrán una placa de características donde constará toda la información requerida en el numeral 6.2 de la norma IEC 60137:2017 independientemente de la tensión máxima de servicio del aislador pasante.

II.VI.7.19.10. Placa de características para llenado del tanque de expansión

Deberá suministrarse una placa donde figure claramente en forma gráfica y en forma de tabla el nivel de aceite (mm) en el tanque de expansión en función de la temperatura del aceite en el tanque de expansión (°C) para facilitar las tareas de llenado de aceite y de mantenimiento.

II.VI.7.19.11. Placa de características de los accesorios

Todos los accesorios de los transformadores llevarán placas de identificación donde consten las informaciones requeridas por las normas de la serie IEC 60076-22.

II.VI.8. Sensores, monitores y dispositivos de protección

II.VI.8.1 Generalidades

Los sensores y dispositivos de protección serán suministrados por fabricantes de reconocida trayectoria en el suministro de este tipo de equipos aplicados específicamente a transformadores de potencia.

Las únicas marcas admitidas por CTM a los efectos de gestionar la confiabilidad de los equipos, disponer de representantes locales y/o regionales de repuestos, compatibilización con servidores y software de comunicación y monitoreo ya existentes en CTM y asegurar una gestión eficiente del stock, serán Messko, Qualitrol, Vaisala, Omicron, Weidmann, COMEN, CEDASPE, CAPT y EMB fabricados en países elegibles.

Los equipos deberán tener como mínimo 2 años de garantía, válidos a partir de la fecha de puesta en servicio del transformador.

Los sensores y dispositivos de protección estarán de acuerdo con las normas de la Serie IEC 60076-22 (Power transformer and reactor fittings).

Las condiciones de servicio de todos los sensores y dispositivos serán las indicadas en la cláusula 4 de la norma IEC 60076-22-1:2019.

Todos los sensores, dispositivos, instrumentos y demás elementos que formen parte de estos, como por ejemplo las cajas de bornes, deberán ser ubicados en elementos estancos (gabinetes metálicos de acero inoxidable) con un grado de protección mínimo IP55 de acuerdo con la norma IEC 60529 salvo que en los siguientes numerales se solicite un grado mayor.

Para todos los instrumentos con señales de salida de 4-20 mA para indicación remota se deberá suministrar la función de transferencia entre la magnitud medida y la corriente de salida en el rango de 4 a 20 mA.

Todas las redes basadas en Ethernet estarán de acuerdo con la norma IEEE 802.3.

Para el envío de las señales de alarma y/o disparo los dispositivos de protección deberán disponer de contactos del tipo normal abierto o inversores libres de potencial.

El criterio general para determinar la cantidad de contactos necesarios se define a continuación:

- Los dispositivos que en una primera instancia den origen a señales de alarma (escalón 1) y en una segunda instancia a señales disparo (escalón 2), como es el caso del relé Buchholz, dispondrán de los siguientes contactos:
 - a) Escalón 1 de alarma: dos contactos para indicar la alarma en el sistema de control.
 - b) Escalón 2 de disparo: dos contactos, uno por cada sistema utilizado en SG (sistema 1 y sistema 2).
- Los dispositivos que den origen únicamente señales de alarma dispondrán de dos contactos para indicar la alarma en el sistema de control.

- Los dispositivos que den origen únicamente a señales de disparo dispondrán de cuatro contactos, dos para órdenes de disparo por sistema 1 y sistema 2 respectivamente y dos para indicar su operación en el sistema de control.

Se intentará que el número de contactos libres de potencial disponibles en los dispositivos sean suficientes para implementar lo especificado arriba, en particular para las señales de disparo. En los casos que esto no sea posible, y previa aprobación de CTM en la instancia de revisión del diseño, se podrá recurrir a la instalación en el gabinete de control del transformador de relés repetidores, los que, en el caso eventual de repetición de señales de disparo deberán ser del tipo ultra rápidos (tiempo de actuación menor a 5 ms).

El poder de corte y la soportabilidad dieléctrica de los contactos, tanto de los dispositivos como de los relés auxiliares, estará de acuerdo con lo especificado en la norma IEC 60076-22-1.

II.VI.8.2 Indicador de temperatura de aceite (top oil)

El transformador estará equipado con un indicador de la temperatura del aceite más caliente con tecnología de fuelle. El sistema de medición de temperatura con fuelle consta de cuatro componentes básicos: el sensor de temperatura, el tubo capilar, el fuelle para mostrar la medición y el fuelle para compensar la temperatura ambiente. El bulbo estará ubicado en la zona donde el aceite esté más caliente.

La tecnología de fuelle fue desarrollada por AB KIHLSTRÖMS MANOMETER FABRIK (AKM) en Suecia, actualmente propiedad de Qualitrol y también la utiliza Messko en su línea BeTech. Los proveedores admitidos serán AKM Qualitrol o Messko Nordic AB o calidad equivalente o superior.

Se preverá, en el tanque principal del transformador, tres pozos para termómetro o “pockets”, del Tipo A1 según cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-7:2020, en los puntos más críticos a juicio del fabricante que se analizará en la revisión del diseño. La instalación definitiva del indicador de temperatura de aceite se hará en el pozo donde en el ensayo de calentamiento se registre mayor temperatura.

El indicador de temperatura será apto para intemperie, hermético e inalterable a los agentes atmosféricos y tendrá como mínimo un grado de protección IP65 de acuerdo con la norma IEC 60529.

La indicación de temperatura se realizará con un termómetro “a cuadrante” y será en grados centígrados con una escala de temperatura desde -20° hasta 140°C. Deberá incluirse una aguja de indicación permanente y una aguja roja de indicación de máxima con reposición. El error máximo tolerado será de ± 2°C y no debe requerir ajustes o recalibración a lo largo de la vida útil del transformador. El instrumento tendrá compensación por temperatura ambiente.

Tendrá como mínimo cinco contactos independientes inversores, libres de potencial, para alarma, disparo y control sobre las etapas del sistema de refrigeración, ajustables en todo el rango de medida. Los contactos tendrán una histéresis ajustable entre 5°C y 25°C.

Se incluirán obligatoriamente señales de salida de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura. La señal de 4-20 mA estará de acuerdo con el numeral 6.6.2 de la norma IEC 60076-22-8:2021. El tipo y cantidad de estas señales dependerá de las necesidades del sistema de monitoreo en línea del transformador y del sistema SCADA de CTM.

El vidrio del termómetro debe ser laminado con filtro para rayos ultravioletas. No se aceptarán elementos plásticos.

El termómetro debe fijarse en posición vertical, en uno de los lados del transformador, a una altura no mayor de 1.60 m del nivel de piso, en un lugar fácilmente accesible.

Deberá evitarse la transmisión de vibraciones que puedan perturbar su buen funcionamiento, para lo cual la caja contará con un soporte especial amortiguador.

El tubo capilar será anclado mediante grampas, a intervalos no superiores a 500 mm, debiendo evitarse las curvaturas cerradas (radio mínimo 50 mm). La acometida del tubo capilar a la tapa del tanque del transformador debe quedar perfectamente protegida frente a los posibles desplazamientos del personal de mantenimiento sobre ella.

Para el indicador de temperatura del aceite se aplicará el numeral 7.8 de la norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

El bulbo sensor debe ser adecuado para su instalación en pozos para termómetro del Tipo A1 según cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

II.VI.8.3 Sensores de temperatura de aceite (top oil)

Se instalarán sensores de temperatura Pt100 con señales de salida de 4-20 mA para indicación remota de:

- la temperatura del aceite más caliente
- la temperatura del aceite en el fondo del tanque del transformador

La cantidad de señales de salida de 4-20 mA de cada uno de los sensores dependerá de las necesidades del monitor IED de temperatura, del sistema de monitoreo en línea del transformador y del sistema SCADA de CTM.

Los sensores Pt100 se instalarán en pozos para termómetro del Tipo A1 según cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

Los sensores y las cajas de conexión entre los sensores y gabinetes deberán ser estancas con clase de protección IP65 de acuerdo con la norma IEC 60529. Deberá implementarse un sistema de prensa estopa que asegure la estanqueidad de forma de evitar el ingreso de agua o humedad en forma directa o a través de las canalizaciones o conductos de cableado.

II.VI.8.4 Sensor de temperatura ambiente

Se instalará al menos un sensor de temperatura Pt100 con señales de salida de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura ambiente.

La cantidad de señales de salida de 4-20 mA del sensor dependerá de las necesidades del sistema de monitoreo en línea del transformador y del sistema SCADA de CTM.

Deberá asegurarse un error inferior a $\pm 1^{\circ}\text{C}$ en el rango de temperaturas ambientes de -10 a 50°C .

El sensor deberá estar equipado de origen con un protector solar adecuado (al abrigo meteorológico) para evitar falsas medidas producidas por quedar expuesto en forma directa a la radiación solar y que garantice la correcta ventilación del sensor.

Esta medición debe ser representativa de la temperatura del medio de enfriamiento, en este caso la temperatura del aire a la entrada de los ventiladores. De acuerdo con la cláusula 7.2.1 de la norma IEC 60076-2 el sensor debe ubicarse a aproximadamente 0.5 m de la entrada de aire a los ventiladores libre de posible recirculación de aire caliente. El sensor, su equipo protector y su ubicación serán aprobados durante la revisión del diseño.

II.VI.8.5 Indicador de temperatura simulada de los bobinados (Imagen térmica)

El transformador estará equipado con indicadores de la temperatura del punto más caliente de los devanados primario, secundario y terciario.

Serán instrumentos con tecnología de fuelle, del tipo “Imagen térmica” y estarán ubicados al lado del indicador de temperatura de aceite.

El sistema de medición de temperatura con fuelle consta de cuatro componentes básicos: el sensor de temperatura, el tubo capilar, el fuelle para mostrar la medición y el fuelle para compensar la temperatura ambiente. El bulbo estará ubicado en la zona donde el aceite esté más caliente

La tecnología de fuelle fue desarrollada por AB KIHLSTRÖMS MANOMETER FABRIK (AKM) en Suecia, actualmente propiedad de Qualitrol y también la utiliza Messko en su línea BeTech. Los proveedores admitidos serán AKM Qualitrol, Messko Nordic AB o calidad equivalente o superior.

El dispositivo de “Imagen térmica” sirve para simular la temperatura del punto más caliente de los devanados del transformador. Es básicamente un indicador de temperatura de aceite con una resistencia. La resistencia es alimentada por una corriente de magnitud proporcional a la que circula por el devanado obtenida en el secundario de un transformador de corriente instalado en uno de los aisladores pasantes del devanado a medir. La resistencia debe estar instalada en el instrumento. El valor de la corriente que circula a través de la resistencia es tal que eleva la temperatura del aceite a un valor igual a la del punto más caliente del devanado. Así es simulada la temperatura del punto más caliente del devanado o hot-spot en el indicador.

La indicación de temperatura se realizará con un termómetro “a cuadrante” y será apto para intemperie, hermético e inalterable a los agentes atmosféricos y tendrá como mínimo un grado de protección IP65 de acuerdo con la norma IEC 60529.

Tendrá como mínimo cinco contactos independientes inversores, libres de potencial, para alarma, disparo y control sobre las etapas del sistema de refrigeración, ajustables en todo el rango de medida. Los contactos tendrán una histéresis ajustable entre 5°C y 25°C.

La indicación de temperatura será en grados centígrados con una escala de temperatura desde 0° hasta 160°C que pueda leerse fácilmente. Deberá incluirse una aguja de indicación permanente y una aguja roja de indicación de máxima con reposición. El error máximo tolerado será de ± 2°C y no debe requerir ajustes

o recalibración a lo largo de la vida útil del transformador. El instrumento tendrá compensación por temperatura ambiente.

Se incluirán obligatoriamente señales de salida de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura de los devanados del transformador. La señal de 4-20 mA estará de acuerdo con el numeral 6.7.2 de la norma IEC 60076-22-8:2021. El tipo y cantidad de estas señales dependerá de las necesidades del sistema de monitoreo en línea del transformador y del sistema SCADA de CTM.

El vidrio del termómetro debe ser laminado con filtro para rayos ultravioletas. No se aceptarán elementos plásticos.

Los tres indicadores de temperatura de devanado debe fijarse en posición vertical, en uno de los lados del transformador, a una altura no mayor de 1.60 m del nivel de piso, en un lugar fácilmente accesible, ubicados al lado del indicador de temperatura de aceite.

Deberá evitarse la transmisión de vibraciones que puedan perturbar su buen funcionamiento, para lo cual la caja contará con un soporte especial amortiguador.

El tubo capilar será anclado mediante grampas, a intervalos no superiores a 500 mm, debiendo evitarse las curvaturas cerradas (radio mínimo 50 mm). La acometida del tubo capilar a la tapa de la cuba debe quedar perfectamente protegida frente a los posibles desplazamientos del personal de mantenimiento sobre ella.

Deberán suministrarse el manual de instrucciones completas del equipo incluyendo prueba, ajuste, y mantenimiento.

Para el indicador de temperatura simulada de los bobinados se aplicará el numeral 7.9 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

El bulbo sensor debe ser adecuado para su instalación en pozos para termómetro del Tipo A1 según cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-7:2020.

II.VI.8.6 IED para monitoreo de temperatura

Se deberá suministrar un equipo integrado IED (Intelligent Electronic Device) para indicación local y a distancia de la temperatura del aceite, de la temperatura simulada de los tres devanados y control óptimo de la ventilación forzada.

Los únicos proveedores admitidos serán Qualitrol, Messko u OMICRON, calidad equivalente o superior, de modo de compatibilizar todos los sistemas (hardware y software) de monitoreo de temperatura instalados en el transformador.

El indicador de temperatura debe ser micro procesado, totalmente configurable y calcular la temperatura de bobinado a partir de un sensor de temperatura que da la temperatura del aceite y de tres transformadores de corriente que dan el estado de carga de cada uno de los devanados.

Debe realizar el control de los ventiladores y bombas permitiendo la conexión de las diferentes etapas de refrigeración por medio de la temperatura simulada de los devanados o por corriente de carga y su desconexión por temperatura de aceite.

Estará equipado, por lo menos, con las siguientes entradas analógicas:

- 2 elementos RTD Pt100 de 4 hilos para medida de la temperatura de aceite
- 3 medidas de corriente AC True RMS de 0 a 5 A, precisión 0.5%, para medición de carga y cálculo de temperatura del devanado por el proceso de imagen térmica
- elementos 4-20 mA programables para medida de otras magnitudes

Los disparos y alarmas por aumento de temperatura en el aceite y en el bobinado, así como el contacto para gobernar la ventilación forzada deben ser regulables entre 60° y 120°C.

Debe disponer por lo menos los siguientes contactos inversores libres de potencial:

- 2 contactos para alarma por temperatura elevada del aceite
- 3 contactos para alarma por temperatura elevada del bobinado
- 3 contactos para disparo por temperatura elevada del aceite
- 3 contactos para disparo por temperatura elevada del bobinado
- Contactos para comando de las etapas de la ventilación forzada
- 2 contactos para alarma por mal funcionamiento del equipo (autodiagnóstico del sistema del circuito procesador), falta de alimentación y por desconexión del sensor de temperatura del aceite.

En los casos que sea necesario se instalarán relés repetidores. Para el caso de los disparos, estos serán del tipo ultra rápidos (tiempo de actuación menor a 5 ms).

Debe contar con una pantalla táctil para visualizar las temperaturas de aceite y de los devanados, las alarmas, los disparos, el estado del sistema de refrigeración y permitir el ajuste de todos los parámetros del equipo.

El indicador de temperatura debe contar con memoria de masa no-volátil para almacenamiento de las mediciones de temperaturas, registro de operaciones de todos los contactos y carga.

Dispondrá de por lo menos 8 salidas analógicas de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura del aceite y las temperaturas de los devanados.

El IED para monitoreo de temperatura se deberá instalar dentro del tablero de comando local (TCL) y será visible a través de una ventana en la puerta de este. La ventana será de vidrio laminado con filtro para rayos ultravioletas (no se aceptará vidrio común o elementos plásticos). Dicha ventana contara con tapa abatible o similar, para protección contra la incidencia solar directa

El IED para monitoreo de temperatura contará con los siguientes estándares de comunicación:

- Interfaz Ethernet 100BASE-FX
- Salida para fibra óptica, Multimodo Duplex, de 50 µm, con conector tipo ST
- Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server
- Interfaz Ethernet 100BASE-TX
- Para conector RJ45 para conectividad local para configuración del equipo a través de un computador portátil
- Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server
- Interfaz RS-485 para reportar las medidas de temperatura en el caso que en el futuro se requiera su uso en lugar de las salidas analógicas 4-20 mA

II.VI.8.7 Monitor de temperatura de los devanados por sensores de fibra óptica

II.VI.8.7.1. Generalidades

Se instalarán sensores de fibra óptica en los devanados primario, secundario **y terciario** para la medida directa de la temperatura del punto más caliente de los devanados.

La cantidad de sensores por devanado se determinará siguiendo las recomendaciones del numeral E.2 del Anexo E de la norma IEC 60076-2:2011("Application of optical fibre sensors for winding hot-spot measurements"). La cantidad y ubicación de estos sensores se determinará durante la instancia de revisión del diseño.

La instalación de los sensores en las bobinas y de los cables de fibra óptica en el interior del transformador se realizará siguiendo las recomendaciones de los numerales E.3 y E.4 del Anexo E de la norma IEC 60076-2:2011, el Amendment 1 de la norma IEEE Std 1538 de 2015 y el capítulo 5 del Technical Brochure del CIGRE N°659 "Transformer Thermal Modelling" elaborado por el grupo de trabajo A2.38 y publicado en junio de 2016.

Debido a la fragilidad de los sensores y de los cables de fibra óptica se deberá prestar especial atención de modo de evitar esfuerzos mecánicos y vibraciones peligrosas de estos elementos durante los procesos de fabricación y durante la operación.

El fabricante, en base a su experiencia, deberá montar la cantidad de sensores adicionales que considere necesarios para cubrir la eventualidad de rotura de alguno de ellos durante los procesos de fabricación y garantizar que durante el ensayo de calentamiento se contará con la cantidad de sensores operativos recomendada en el numeral E.2 del Anexo E de la Norma IEC 60076-2:2011. Será condición de rechazo no contar con la cantidad de sensores recomendados por la norma IEC 60076-2:2011 durante el ensayo de calentamiento.

II.VI.8.7.2. Sensores y accesorios

Los sensores se basarán en la probada tecnología Zero-Drift de desplazamiento de la longitud de onda de absorción del Arseniuro de Galio (GaAs), serán fabricados por Qualitrol, fabricante reconocido a nivel mundial en el suministro de este tipo de sensores especialmente diseñados para la medida de temperatura del punto más caliente de devanados de transformadores o autotransformadores sumergidos en aceite.

Los sensores serán del tipo T2 (Qualitrol Neoptix T2TM Probe), todo de sílice, con un diámetro exterior de 200 µm, con una precisión de ± 1°C, con un nivel de descargas parciales menor a 5 pC y aptos para ser instalados en espaciadores radiales o piezas aislantes similares en contacto con los conductores de los devanados.

La fibra óptica de vidrio/cuarzo tendrá un recubrimiento de poliamida con una rigidez dieléctrica superior a 15 kV/mm (ASTM D149)

La fibra óptica estará recubierta por una camisa de PTFE (politetrafluoroetileno) o TeflónTM, con una rigidez dieléctrica superior a 18 kV/mm (ASTM D149) y con una hendidura longitudinal de modo de permitir que el aceite penetre completamente en toda la longitud de la sonda. La camisa, para mejorar su resistencia mecánica, deberá estar recubierta con una protección o envoltura en espiral de PTFE TeflónTM de color naranja brillante para mejorar la visibilidad.

La cubierta de Teflón estará pegada a la fibra óptica por medio de un adhesivo epoxi alto rendimiento con una rigidez dieléctrica superior a 17 kV/mm (ASTM D149)

La punta del sensor T2 estará diseñada para que el elemento sensor sea completamente libre, no incrustado en pegamento de modo de garantizar descargas parciales mínimas al tiempo que asegura una mejor confiabilidad de la punta al largo plazo.

Los sensores deben estar diseñados para la inmersión total en aceite aislante caliente, deberán soportar la exposición al vapor caliente de queroseno durante el proceso de secado por Vapour Phase de la parte activa del transformador, no requerirán recalibración y serán inmunes a las vibraciones.

La señal óptica deberá salir del tanque del transformador utilizando un pasamuros de conexión de acero inoxidable con interfaz óptica con soldadura interna de vidrio (sin el uso de O'Rings o sellos) y que debe soportar una presión de 200 psi por diseño. Cada pasamuro debe ser ensayado por el fabricante a una presión de 50 psi. Los pasamuros serán Qualitrol tipo OFT con conectores ST de acero inoxidable.

La placa donde se montarán los pasamuros será Qualitrol TWP (Tank Wall Plates), debe ser de acero inoxidable, con capacidad hasta 24 pasamuros Qualitrol tipo OFT y deberá ser instalada sobre las caras laterales del tanque del transformador sobre una brida de modo de ser fácilmente accesible para el personal de operación y mantenimiento con el transformador en servicio.

La placa Qualitrol TWP y las conexiones externas de los pasamuros Qualitrol tipo OFT estarán contenidos en una caja protectora Qualitrol JBox2 de acero inoxidable. La caja dispondrá de un amplio espacio para enrollar todas las longitudes de los cables de extensión no utilizadas.

La conexión entre los pasamuros Qualitrol tipo OFT y el monitor se realizará por medio de cables de extensión ópticos reforzados que deberán ser adecuadamente protegidos a lo largo de todo su recorrido en

conductos adecuados. Se deben incluir cables de reserva en un número no inferior al 20% del número de pasamuros.

El Fabricante entregará junto con la documentación del transformador la información de los sensores instalados dentro del transformador incluyendo para cada sensor su número de identificación en la placa Qualitrol TWP, la ubicación del sensor y la longitud del sensor.

El fabricante del transformador entregará una planilla de control de cada sensor de fibra óptica durante todo el proceso de fabricación donde conste la temperatura indicada por el sensor, tiempo CCD, atenuación, relación de luz y potencia %. Las medidas se realizarán a la recepción de las fibras, antes y después de la instalación en el transformador, antes y después del prensado de los devanados y antes y después del proceso de secado del transformador utilizando el medidor portátil de fibra óptica Neoptix NOMAD-Touch™ de Qualitrol, o calidad equivalente o superior .

II.VI.8.7.3. Monitor

A los efectos de homogeneizar la gestión del mantenimiento con equipos ya instalados en CTM el monitor del sistema de medida de temperatura por fibra óptica será el Qualitrol T/Guard 408LC, calidad equivalente o superior, y deberá suministrarse con el software OptiLink-II, incluyendo todas las licencias necesarias, de modo de poder conectar el monitor a un computador personal con sistema operativo Windows. Como alternativa se aceptará el monitor Qualitrol QTMS (uno por fase) como unidad integradora de todo el sistema de monitoreo de temperaturas del Transformador incluyendo todas las licencias necesarias de modo de poder conectar el monitor a un computador personal con sistema operativo Windows.

Deberá tener como mínimo 16 canales de medida y la capacidad para la indicación y gestión (alarmas, disparo, diagnóstico, etc.) de las temperaturas medidas por todos los sensores de fibra óptica instalados en el transformador. La cantidad de canales necesarios se definirá durante la revisión de diseño.

El monitor estará instalado en el tablero de unidad (TU) de control adosado al transformador.

Cumplirá además con los siguientes requisitos:

Especificaciones del monitor:

- Resolución: 0.1°C
- Precisión: ±1.0°C
- Rango de medida de temperatura: -80°C a 300°C
- Calibración: No se necesita recalibrar el sistema durante la vida útil para permanecer dentro de las especificaciones
- Display: de cuatro dígitos por canal
- Memoria: “on-board datalogging memory” capaz de almacenar 4 años de registro continuo de todos los canales cada minuto

Condiciones de Operación:

- Temperatura ambiente de operación: - 40°C a +72°C
- Validado de acuerdo con la norma IEC 60068-2-14
- Humedad Relativa ambiente de operación: 5 – 90 % sin condensación.
- Temperatura ambiente de almacenamiento: - 40°C a +85°C
- Humedad Relativa ambiente de almacenamiento: 5 – 90 % sin condensación.

Alimentación:

- Alimentación: 125 V_{DC} (-15%/+10%)
- Relés: 125 V_{DC} (-15%/+10%)

Alarma:

- Debe contar con un relé de salida para indicación de falla del dispositivo

Estándares de comunicación:

- Interfaz Ethernet 100BASE-FX
- Salida para fibra óptica, Multimodo Duplex, de 50 µm, con conector tipo ST
- Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server
- Interfaz Ethernet 100BASE-TX
- Para conector RJ45 para conectividad local para configuración del equipo a través de un computador portátil
- Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

Salidas analógicas:

- Cada uno de los canales de medida deberá estar equipado con una salida analógica de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura.

Certificación de compatibilidad electromagnética de acuerdo con las siguientes normas:

- Prueba de inmunidad a las descargas electrostáticas (IEC 61000-4-2)
- Prueba de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados en radiofrecuencias (IEC 61000-4-3)
- Prueba de inmunidad a transitorios eléctricos repetitivos (IEC 61000-4-4)

- Prueba de inmunidad a ondas de impulso (IEC 61000-4-5)
- Prueba de inmunidad a perturbaciones conducidas inducidas por campos de radio frecuencia (IEC 61000-4-6)
- Prueba de inmunidad a campos magnéticos de frecuencia industrial (IEC 61000-4-8)
- Pruebas de inmunidad a caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión (IEC 61000-4-11)
- Soportabilidad a tensión aplicada de frecuencia industrial (IEEE Std C37.90)
- Soportabilidad a transitorios oscilatorios (Cláusula 4.1 de la norma IEEE Std C37.90.1)
- Soportabilidad a transitorios rápidos (Cláusula 4.2 de la norma IEEE Std C37.90.1)
- Code of Federal Regulations (CFR) Title 47, Part 15, Subpart B (47 CFR 15)
- Industry Canada ICES-003, Issue 4, February 2004, Spectrum Management and Telecommunications Policy, Interference-Causing Equipment Standard, Digital Apparatus

II.VI.8.8 Monitor de la temperatura del núcleo

II.VI.8.8.1. Generalidades

Serán instalados sensores de termocuplas o fibra óptica para medir la temperatura máxima superficial e interior del núcleo (Anexo B de la norma IEC 60076-7:2017). El tipo, ubicación y cantidad definitiva de estos sensores se determinará durante la instancia de revisión del diseño.

La instalación de los sensores en el núcleo y de los cables en el interior del transformador se realizará siguiendo las recomendaciones del capítulo 5.6 del Technical Brochure del CIGRE N°659 “Transformer Thermal Modelling” elaborado por el grupo de trabajo A2.38 y publicado en junio de 2016.

II.VI.8.8.2. Sensores

En caso de utilizarse sensores de termocupla serán de Cobre-Constantán Tipo T con cable trenzado aislado en PFA (perfluoroalcoxialcano copolímero) Teflón™. Los sensores estarán de acuerdo con las normas de la serie IEC 60584.

En caso de utilizarse sensores de fibra óptica se utilizará el mismo tipo de sensores que se utiliza para la medida directa de la temperatura de los devanados por fibra óptica.

II.VI.8.8.3. Monitor

Deberá suministrarse un equipo de monitoreo con capacidad para la indicación y gestión (alarmas, disparo, diagnóstico, etc.) de las temperaturas medidas por todos los sensores que se instalen en el núcleo del transformador.

En caso de utilizarse sensores de fibra óptica se utilizará el mismo tipo de monitor que se utiliza para la medida directa de la temperatura de los devanados por fibra óptica.

Cada uno de los canales de medida deberá estar equipado con una salida analógica de 4-20 mA para indicación remota de la temperatura.

El monitor contará con los siguientes estándares de comunicación:

- Interfaz Ethernet 100BASE-FX

Salida para fibra óptica, Multimodo Duplex, de 50 µm, con conector tipo ST

Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

- Interfaz Ethernet 100BASE-TX

Para conector RJ45 para conectividad local para configuración del equipo a través de un computador portátil

Protocolos admitidos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

El monitor estará instalado en el gabinete de control adosado al transformador.

II.VI.8.9 Alternativa Integradora de temperaturas

Los indicadores de subcláusulas II.VI.8.6, II.VI.8.7 y II.VI.8.8, y II.VI.9.6, pueden integrarse en un solo equipo del tipo QUALITROL QTM S, calidad equivalente o superior, con los módulos necesarios de entradas/salidas mínimos para cumplir con las funciones solicitadas, y los sistemas de comunicaciones requeridos en las respectivas Subcláusulas. Dicho equipo y todos sus accesorios, (relés, interfaces, transductores, etc), deberá instalarse uno por cada Tablero de Unidad TU.

De optar por esta solución, el contratista deberá entregar todo el software de diagnóstico y análisis de la información monitoreada, así como para almacenamiento de parámetros de diseño del transformador (términos, mecánicos, eléctricos, etc.) requeridos, incluyendo sus respectivas licencias habilitantes, además de una copia del software principal del sistema completa y con instrucciones de instalación, y los archivos de configuración en formato digital y en un medio físico (papel) con la versión final puesta en servicio. Estos archivos serán el respaldo de configuración del equipo.

II.VI.8.10 Relé Buchholz

El relé Buchholz estará localizado en la tubería entre el transformador y su tanque conservador y estará lleno de aceite durante la operación normal del transformador.

Cuando se genera gas en el transformador este fluye hacia el conservador y se acumula en el depósito superior del relé, el nivel del aceite en el relé disminuye y luego de cierto límite el flotador superior activa el contacto de la alarma. Si se continúa generando gas el segundo flotador opera el segundo contacto, que normalmente se utiliza para aislar el transformador con el disparo de los interruptores de potencia.

El segundo contacto también será accionado por movimiento rápido de aceite, y su operación debe ser ajustada a una velocidad del aceite acorde con el diseño del transformador. Operará por expansiones violentas que generan un flujo de aceite hacia el depósito conservador, provocadas generalmente por fallas de corto circuito u otras fallas internas y provocará el disparo de los interruptores, aislando el transformador.

En el caso de operación por flujo, el flotador debe permanecer en la posición accionada, indicando claramente su operación.

El contacto de alarma, activado por generación de gas, tendrá dos contactos repetidores normalmente abiertos, libres de tensión, para indicar la alarma en el sistema de control.

El contacto de disparo, activado por generación de gas y/o flujo violento de aceite, tendrá cinco contactos repetidores normalmente abiertos, libres de tensión, tres para órdenes de disparo de los interruptores del primario, secundario y terciario y dos para indicar su operación en el sistema de control.

Los contactos no deben tener contacto con el aceite del transformador. No se aceptarán contactos de mercurio, la conexión de los contactos se realizará vía conector tipo glándula y los flotadores deben ser sólidos.

El arranque y parada de las bombas no debe producir el accionamiento del relé Buchholz.

También contará con un dispositivo que permita el ensayo del relé con la introducción de gas (aire seco o nitrógeno) durante los ensayos y con botones de prueba para el chequeo de los contactos de accionamiento.

El relé deberá tener dos mirillas (vidrio de seguridad) graduadas en cada lado del relé para inspección de los flotadores de manera independiente y observación del nivel de aceite. El vidrio de seguridad de las mirillas debe ser templado y con filtro para rayos ultravioletas.

El tamaño del relé será seleccionado dependiendo del rango de potencia del transformador.

Se suministrará un dispositivo para toma de muestra de aceite y de gases acumulados en el relé Buchholz, localizado en lugar accesible al personal de operación y mantenimiento. El dispositivo de toma muestra de gases será de fundición de aluminio, resistente a la corrosión y perfectamente hermético, con un sistema de válvulas y grifos que permiten la toma de muestras de gas.

Debe ser suministrado un reporte de pruebas del relé, indicando resultados de las pruebas funcionales y de estanqueidad con gas Helio, dichas pruebas deben ser hechas en 100% de los equipos suministrados.

Para el relé Buchholz y para el dispositivo de toma de muestra de aceite y gases se aplicarán los numerales 7.1 y 7.2 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.11 Relé de flujo

Este relé será inmune a las vibraciones propias del transformador y estará montado en la tubería que une el tanque del cambiador de tomas bajo carga y su tanque de expansión. Este relé será suministrado por el mismo fabricante del cambiador bajo carga.

El relé de flujo permite detectar fallas en el interior del cambiador de tomas bajo carga. Se activa cuando el flujo de aceite sobrepasa un valor preestablecido y acciona el disparo de los interruptores asociados al transformador desconectándolo de la red limitando en caso de falla los daños provocados en el cambiador de tomas bajo carga y en el transformador.

Estará provisto de cinco contactos auxiliares, libres de potencial y normalmente abiertos, tres para las órdenes de disparo de los interruptores del primario, secundario y terciario y dos para indicar su operación en el sistema de control.

El relé será apto para montaje a la intemperie, con protección mínima IP65, y estará montado entre dos válvulas de aislamiento que permitan su fácil remoción para mantenimiento.

El visor del relé de flujo debe tener un vidrio de seguridad laminado con filtro para rayos ultravioletas.

Para el relé de flujo se aplicará el numeral 7.11 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.12 Válvulas de alivio de presión

Se instalará al menos un dispositivo de alivio de presión tipo válvula en la parte superior del tanque principal del transformador, de tamaño adecuado para proteger el tanque contra una sobrepresión interna, alejada del punto de conexión del tanque del transformador con su tanque de expansión.

Serán fabricadas por Qualitrol, Messko, ABB, MR o calidad equivalente o superior de otro fabricante reconocido a nivel mundial en el suministro de este tipo de protección.

El fabricante deberá justificar la cantidad y ubicación de las válvulas a utilizar de modo de garantizar la integridad del tanque. La cantidad y ubicación de las válvulas de sobrepresión será aprobada por CTM durante la revisión del diseño.

La sobrepresión de operación respecto al ambiente de las válvulas de alivio de presión se ajustará a 70 kPa y deberán ser libres de ajustes o recalibración durante la vida útil del transformador.

La válvula tendrá cinco contactos auxiliares inversores, libres de potencial, tres para disparo de los interruptores del primario, secundario y terciario y dos para indicar su operación en el sistema de control y además deberá contar con un sistema de señalización de operación visual el cual deberá ser claramente visible desde el nivel de piso por el personal de operación y mantenimiento y se mantendrá activado hasta un rearme manual.

Los contactos (con grado de protección IP65) deben ser activados directamente por un vástago indicador auto bloqueante.

Después de operar, luego de haber aliviado la presión, la válvula deberá cerrarse automáticamente.

Todos los materiales aplicados en la válvula deben ser de aluminio anodizado o acero inoxidable, resistentes a ambiente salino, no se aceptan válvulas con componentes plásticos, y los resortes serán de acero y deberán ser provistos de protección catódica que evite su corrosión y garanticen la precisión especificada a lo largo de su vida útil.

El tiempo de operación de la válvula debe ser menor de 2 milisegundos. Todas las válvulas deben ser probadas en fábrica y se debe anexar el certificado de prueba correspondiente, en que se muestre la operación a la presión especificada.

Los elementos importantes como contactos y resortes deben ser montados internamente.

Deberá contar con un dispositivo integrado a la válvula, que permita dirigir en forma controlada el flujo de aceite y gases minimizando riesgo de encendido de los gases por contacto con el aire atmosférico y daños al personal. El mismo consistirá en un dispositivo de acople a la válvula de sobrepresión y una tubería para dirigir el flujo hacia el piso. La tubería será metálica de acero o eventualmente aluminio de alta resistencia mecánica y poseerá una pantalla de protección en su extremo.

El conmutador bajo carga contará también con un dispositivo de alivio de presión tipo válvula de idéntica funcionalidad y requerimientos que la del tanque principal.

Para todos los dispositivos de alivio de presión se aplicará el numeral 7.6 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.13 Relé de presión súbita

Se deberá instalar por lo menos un relé de presión súbita Qualitrol 900 RPRR , ABB, MR, MESSKO o calidad equivalente o superior, para la detección de sobrepresiones internas en el transformador. Ante variaciones bruscas de la presión interna del transformador el relé dará orden de disparo rápido a los interruptores y será un respaldo de la válvula de alivio de presión.

El fabricante deberá justificar la cantidad y ubicación de los relés de presión súbita a utilizar de modo de garantizar la integridad del tanque. La cantidad y ubicación de las válvulas de sobrepresión será aprobada por CTM durante la revisión del diseño.

La curva de respuesta del relé será del tipo de la indicada en la Figura 11 a) de la norma IEC 60076-22-1:2019

El relé tendrá cinco contactos auxiliares inversores, libres de potencial, tres para disparo de los interruptores del primario, secundario y terciario y dos para indicar su operación en el sistema de control.

Para el relé de presión súbita se aplicará el numeral 7.12 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.14 Válvula de bloqueo de flujo de aceite

La válvula de bloqueo de flujo de aceite estará localizada en la tubería que conecta el tanque del transformador con su tanque de expansión o conservador en serie con el relé Buchholz. La instalación de la válvula se realizará entre el relé Buchholz y el conservador.

En condiciones de funcionamiento normal, para el flujo de aceite ocasionado por los cambios de temperatura propios del servicio, la válvula no obstruirá de ninguna manera el flujo de líquido entre el tanque del transformador y el conservador.

Debe tener un elemento sensible al flujo de aceite que opere la válvula cerrando la tubería cuando el flujo de líquido desde el conservador al tanque del transformador excede un valor especificado como consecuencia de la ruptura de los aisladores pasantes, de los radiadores o del tanque principal para impedir la pérdida del aceite del tanque conservador y así disminuir la pérdida de aceite y el riesgo de incendio.

El fabricante declarará el valor máximo de flujo de líquido que accionará la válvula. Depende del fabricante del transformador seleccionar un valor de flujo que garantice que de ninguna manera la válvula se cerrará durante el funcionamiento normal del transformador. Los picos de flujo espurios y de corta duración debido al arranque de las bombas o la elasticidad del tanque no deben causar el cierre de la válvula.

Debe ser posible mantener la válvula bloqueada en la posición abierta durante el llenado del transformador y restablecer la válvula manualmente después de completada la operación de llenado.

La válvula permitirá observar desde el piso su estado (abierta o cerrada) y tendrá cinco contactos normalmente abiertos, libres de potencial, tres para disparo de los interruptores del primario, secundario y terciario al accionarse la válvula, y dos para indicar su operación en el sistema de control.

Para la válvula de bloqueo de flujo de aceite se aplicará el numeral 7.10 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.15 Relé de detección de gas en el tanque de expansión

El tanque de expansión del transformador tendrá instalado en su parte superior un dispositivo detector de gas que permita supervisar el correcto llenado de aceite después del montaje del transformador o luego de un tratamiento de aceite verificando que no queden burbujas de aire o vacío en su interior al tiempo que monitoreará el estado de la bolsa del tanque de expansión.

Este dispositivo de protección permite detectar con prontitud la rotura de la bolsa del tanque de expansión del transformador detectando la presencia de aire en el aceite y permitiendo así las acciones correctivas necesarias para evitar la contaminación del aceite aislante.

Dispondrán de dos contactos auxiliares normalmente abiertos, libres de potencial, para indicar la alarma en el sistema de control.

Para el relé de detección de gas en el tanque de expansión del transformador se aplicará el numeral 7.14 de la Norma IEC 60076-22-1:2019 y deberán contar con los certificados de todos los ensayos de rutina y de tipo indicados en dicha norma.

II.VI.8.16 Monitoreo de la corriente de carga

Se deben monitorear las corrientes de las tres fases en los devanados primario, secundario y terciario del transformador.

Para la medición de la corriente de carga del transformador podrán utilizarse los transformadores de corriente de medida ubicados en los aisladores pasantes de los devanados del transformador. La precisión de esta medida debe ser menor al 2% para una corriente secundaria de los transformadores de corriente de 5 A.

Las corrientes medidas podrá enviarse al sistema de monitoreo en línea de los transformadores en forma directa o bien a través de un transductor que convierta cada corriente en una salida analógica de 4-20 mA.

II.VI.8.17 Monitor en línea de gases disueltos y humedad en el aceite (OPCIONAL)

El oferente deberá cotizar la cantidad de equipos (DGA) solicitados en la “LISTA DE PRECIOS DE COTIZACIÓN OBLIGATORIA y ADJUDICACIÓN OPCIONAL” (Formulario 3) de Parte I Sección IV.

Con el objetivo de detectar fallas incipientes en el transformador se suministrará un monitor en línea de gases disueltos en el aceite y de contenido de agua disuelta en el aceite. Los mismos podrán ser monitores integrados o independientes.

El tanque del transformador deberá disponer de conexiones dedicadas específicamente para estos monitores, las que contarán con válvulas tipo esclusa o esférica que permitirá el retiro de los equipos ante una eventual falla y que posibilite realizar vacío sobre el tanque del transformador sin afectar los equipos en caso de que los mismo no soporten esta exigencia.

II.VI.8.17.1. Gases disueltos en el aceite

El monitor debe medir los gases disueltos en el aceite indicados en la siguiente tabla. En la tabla se indica también la exactitud y rango de medición requerido para cada uno de los gases.

Gas		Precisión⁽¹⁾	Repetibilidad⁽¹⁾	Rango
Hidrógeno	H ₂	±25 ppm o ±20%	±15 ppm o ±10%	0 a 5000 ppm
Metano	CH ₄	±10 ppm o ±10%	±10 ppm o ±5%	0 a 10000 ppm
Etileno	C ₂ H ₄	±10 ppm o ±10%	±10 ppm o ±5%	0 a 10000 ppm
Etano	C ₂ H ₆	±10 ppm o ±10%	±10 ppm o ±5%	0 a 10000 ppm
Acetileno	C ₂ H ₂	±2 ppm o ±10%	±1 ppm o ±10%	0 a 5000 ppm
Monóxido de Carbono	CO	±10 ppm o ±10%	±10 ppm o ±5%	0 a 10000 ppm
Dióxido de Carbono	CO ₂	±10 ppm o ±10%	±10 ppm o ±5%	0 a 10000 ppm

Notas: La precisión especificada es la de los sensores durante las mediciones del gas de calibración, (1) porcentaje o ppm, la que sea mayor

El equipo deberá ser libre de calibración, de consumibles (helio, gases de calibración, etc.) y de mantenimiento y deberá tener un período de garantía de por lo menos 5 años y una vida útil prevista superior a los 15 años y su funcionamiento deberá ser autónomo.

Acorde a los equipos disponibles en CTM y a los efectos de optimizar la gestión del mantenimiento y stock de repuestos el equipo a instalar deberá ser libre de consumibles. A tales efectos se solicita Optimus OPT100 fabricado por VAISALA, TOTUS fabricado por CAMLIN, o TRANSFIX fabricado por GE.

Extracción de gas de vacío independiente de la temperatura y la presión del aceite con bomba de engranajes de mando magnético y válvulas de alta calidad para garantizar durabilidad.

El monitor deberá ser montado junto al transformador y operar dentro de sus especificaciones sin ser susceptible a vibración.

El usuario debe poder definir en forma remota los parámetros o puntos de control del monitor para la generación de avisos de alarmas tanto para los valores específicos de concentración de cada gas como para tasa de cambio de estos.

El monitor deberá generar e informar toda la información de alarmas por lo menos cada 2 horas y deberá contar con contactos relés para condiciones de alarmas y control de alimentación.

Preferentemente los accesorios, fuente de alimentación, borneras, protecciones, módulos de comunicación, conversor de medio Cu-FO deberán ser componentes estándar. Esto presenta ventajas en la adquisición de repuestos y disponibilidad de mano de obra propia para la reparación.

Análisis de gases:

- El intervalo de análisis de gases para el muestreo de aceite continuo deber ser posible de ajuste por el usuario en un rango de 2 a 24 horas.
- Toda la información debe registrarse con fecha (dd/mm/aa) y hora (hh/mm/ss) de generación
- Posibilidad de almacenar hasta por lo menos 10 años de datos en la memoria del monitor
- Programación del cambio automático de la frecuencia de muestreo con la activación de una alarma cuando la tasa de cambio excede un valor predeterminado ajustable.

Salidas de relé:

Dispondrá de al menos 3 salidas de relé, con contactos inversores, para informar al equipo de monitoreo la alarma (ajustable) de 3 gases seleccionables por el usuario.

Alarmas:

- Por mal funcionamiento del equipo. Estas alarmas deberán ser cableadas al sistema de monitoreo en línea del transformador.
- Para cada gas individual se debe contar con programación de alarmas por incremento de concentraciones individuales en partes por millón (ppm) y en partes por millón por día (ppm/día).
- Contacto de relé para informar el estado de la alimentación
- Autodiagnóstico con auto recuperación después de interrupciones de alimentación

Condiciones de Operación:

- Temperatura ambiente de operación: - 40°C a +55°C
- Temperatura ambiente de almacenamiento: - 40°C a +60°C
- Humedad Relativa ambiente: 0 – 100 % sin condensación

- Presión aceite: 0 a 2 bar absolutos continuos y hasta 20 bar absolutos transitorio

Alimentación:

- En gabinete separado al del monitor para evitar interferencias con el sistema de medida
- Voltaje: 380/220 V_{AC} ±15%
- Frecuencia: 50 Hz

Protección:

- Interruptores termomagnéticos de calibre adecuado según recomendaciones del fabricante
- Descargadores de sobretensión para protección de la entrada de alimentación y de los puertos de comunicaciones cableados

Gabinete y tuberías:

- Deberá ser de acero inoxidable, perfectamente estanco, con grado de protección mayor a IP66 de acuerdo con la norma IEC 60529, debidamente acondicionado con cerradura. Todas las tuberías deberán ser de acero inoxidable
- Poseerá un sistema de termostato-resistencia o termorresistencia para evitar condensación en su interior.

Compatibilidad electromagnética (EMC)

- Inmunidad para entornos de centrales eléctricas y subestaciones, Clase 4 (interfaz de tipo 4) de acuerdo con la norma IEC 61000-6-5
- Requisitos de EMC para equipo eléctrico para medición, control y uso de laboratorio, Clase/ Nivel Industrial de acuerdo con la norma IEC 61326-1

Estándares de comunicación:

- Interfaz Ethernet 100BASE-FX
 - Salida para fibra óptica, Multimodo Duplex, de 50 µm, con conector tipo ST
 - Protocolos requeridos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server
- Interfaz Ethernet 100BASE-TX
 - Para conector RJ45 para conectividad local para configuración del equipo a través de un computador portátil

Protocolos requeridos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

Parámetros calculados

- El total de gases combustibles disueltos en el aceite (TDCG)
- La tasa de cambio (ROC) para cada uno de los gases para períodos de 24 horas, 7 días y 30 días
- Relación de gases CH₄/H₂, C₂H₂/C₂H₄, C₂H₂/CH₄, C₂H₆/C₂H₂, C₂H₄/C₂H₆ y CO₂/CO calculadas a partir de valores promedio de 24 horas.

Sistema de software de diagnóstico

El equipo deberá incluir un software de diagnóstico para computadora personal con sistema operativo Windows que deberá realizar por lo menos las siguientes funciones:

- Importar los resultados de las mediciones de análisis de gases disueltos desde el equipo al sistema de monitoreo en línea del transformador
- Transferencia ilimitada desde el monitor de gases disueltos
- Acceso a la información almacenada de gases disueltos y elaboración de gráficos y tendencias
- Permitir el análisis y diagnóstico de fallas en base a los criterios indicados en las normas IEC 60599:2015 e IEEE Std C57.104-2019, en el Triángulo de Duval y en el Pentágono de Duval.
- Posibilidad de monitorear más de un monitor con el mismo software
- Posibilidad de acceso por varios usuarios

II.VI.8.17.2. Humedad disuelta en el aceite

Junto con la medida de humedad deberá medirse la temperatura del aceite en el mismo punto donde está instalado el sensor de humedad.

La humedad disuelta en el aceite se medirá como porcentaje de saturación entre 0 a 100% RS, con un error máximo de $\pm 2\%$ para RS entre 0 y 90% y $\pm 3\%$ para RS entre 90 y 100%, y en partes por millón entre 0 a 100 ppm con un error máximo de 2 ppm o 10% (lo que sea mayor).

La temperatura del aceite debe determinarse con un error menor a $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$.

Dispondrá de al menos tres salidas analógicas del tipo 4-20 mA para indicación remota de la humedad disuelta en el aceite en ppm y RS% y de la temperatura del aceite.

II.VI.8.18 Previsión para monitoreo en línea de los aisladores pasantes

Los aisladores pasantes de fase del primario (EAT) y los aisladores pasantes de fase del secundario (AT) deben ser tales que permitan instalar en el futuro, en la toma capacitiva de los mismos, un adaptador o monitor que permita tener registro de:

- el factor de disipación ($\tan \delta$) de los aisladores pasantes
- la capacitancia de los aisladores pasantes
- la corriente de fuga de los aisladores pasantes
- las descargas parciales
- las sobretensiones transitorias a las que se ve sometido el transformador

II.VI.8.19 Previsión para monitoreo en línea de descargas parciales por sensores de UHF

El transformador deberá estar equipado con por lo menos 6 bridas y válvulas para el montaje de sensores de UHF fabricados por Omicron, Qualitrol o Doble para el monitoreo en línea de descargas parciales. Dichas válvulas deberán contar con tapa ciega abulonada.

Las bridas deben ser tales que permitan el montaje y desmontaje de los sensores sin la necesidad de retirar el aceite del tanque. Además debe ser posible retirar o instalar los sensores de UHF con el transformador energizado para lo cual se recomienda instalar las bridas en las paredes laterales del tanque del transformador.

La cantidad y ubicación definitiva de las bridas para montar los sensores se determinará durante la revisión de diseño siguiendo los lineamientos la cláusula 4.4 del Technical Brochure del CIGRE N°676 “Partial discharges in Transformers” elaborado por el grupo de trabajo D1.29 y publicado en febrero de 2017, de modo de permitir, en caso de instalar un sensor en cada brida, la localización de las descargas parciales.

Deberá contarse con el asesoramiento de los fabricantes de este tipo de sensores de UHF de modo de asegurar, que con la cantidad y ubicación propuesta para los sensores de UHF, se garantice la localización de las descargas parciales en caso de equipar todas las bridas disponibles con sensores de UHF.

II.VI.9. Sistema de monitoreo en línea

II.VI.9.1 Introducción

El Contratista deberá proveer para cada transformador el suministro, montaje, pruebas de funcionamiento, pruebas de interoperabilidad y puesta en servicio de un sistema de monitoreo inteligente (Monitoreo, Supervisión y Diagnóstico) continuo en línea de diferentes variables que sirvan para determinar el estado real del transformador.

La ingeniería de detalle será puesta a aprobación de CTM por parte del contratista. CTM podrá solicitar cambios de hardware y/o software, requeridos para compatibilizar el sistema propuesto con los sistemas de monitoreo y comunicaciones existentes en CTM.

Se debe garantizar la ciberseguridad del sistema de monitoreo en línea ofertado para lo cual se implementará y verificará la norma IEC 62443-2-4:2017 “Security for industrial automation and control systems – Part 2-4: Security program requirements for IACS service providers” debiéndose presentar la correspondiente certificación del sistema emitida por un laboratorio independiente reconocido internacionalmente.

El sistema de monitoreo en línea debe incluir todos los equipos, monitores, sensores, cableado, gabinetes, software, licencias, montaje, pruebas, integración al sistema de control y todo lo requerido para su correcta operación.

El sistema de monitoreo debe admitir, en forma nativa, poder ser indagado remotamente en todos sus módulos en forma independiente a requerimiento de CTM.

Poseerá inteligencia embebida en el propio equipo para reacción “on-line” y complementariamente permitirá la comunicación integral de datos “crudos” a servidores de CTM para su análisis diferido en el tiempo u “off-line”.

A tales efectos todos los parámetros medidos o calculados deberán ser accesibles por el usuario y el sistema debe contar de origen con una librería variada de equipos a integrar o que podrían ser integrados a futuro, los que deberán ser mapeados vía TCP/IP. En particular: DGA Vaisala, DGA Morgan Schaffer, monitor de aisladores pasantes Qualitrol (modelo QTMS) u Omicron, calidad equivalente o superior.

El Oferente deberá acreditar fehacientemente experiencia previa en la provisión y puesta en servicio de sistemas de monitoreo para transformadores en tensiones iguales o superiores a 400 kV y potencias trifásicas mayores o iguales a 200 MVA. La subcontratación del sistema de monitoreo solo podrá ser realizada a fabricantes de reconocido prestigio y experiencia internacional como ABB, Qualitrol, Vaisala, Camlin, Omicron y General Electric, calidad equivalente o superior.

Este sistema deberá respaldar la operación y el mantenimiento del transformador, al menos en relación con los siguientes aspectos:

- A partir de sensores, modelos matemáticos y métodos de diagnóstico deberá ayudar al usuario a detectar fallas incipientes en una etapa temprana de modo de evitar en lo posible fallas mayores y/o catastróficas.

- Deberá proporcionar datos para toma de decisiones a nivel corporativo, entre otras, recambio de fases con modos de fallas incipientes por unidades de reserva, renovación por obsolescencia, etc.
- Deberá proporcionar una visibilidad que permita al usuario verificar y operar el transformador cerca de sus límites térmicos, teniendo en cuenta el envejecimiento térmico y evitando una temperatura crítica del punto caliente de los devanados. Deberá respaldar la gestión avanzada del transformador en caso de posibles condiciones de sobrecarga.
- Deberá permitir al usuario llevar a cabo mantenimiento del transformador basado en la condición.
- Deberá proporcionar al usuario una vista general sobre el estado del transformador mediante señales de alarmas u otro modelo similar a partir de un interfaz de usuario interactivo.

El sistema de monitoreo deberá ser modular de modo de permitir agregar módulos de entrada y salida y otras funcionalidades a fin de permitir expansión futura, como también ser de fácil mantenimiento para sustitución de módulos con reconocimiento automático sin necesidad de licencia especial, técnico en campo o sustitución del equipo completo. Deberá contar con la mayor parte de componentes estándar, ejemplo: fuentes de alimentación, etc.

Deberá posibilitar la conexión local de una computadora portátil para configuración y ajuste de todos los componentes del sistema.

Los gabinetes deberán poseer como mínimo un grado de protección IP65 de acuerdo con la norma IEC 60529.

Toda la instalación eléctrica del sistema de monitoreo en línea debe ser diseñada y construida teniendo en cuenta que las magnitudes eléctricas involucradas son pequeñas en relación con los sistemas eléctricos de potencia presentes en las estaciones transformadoras de transmisión, por lo tanto deberán tomarse todos los recaudos para evitar la influencia de perturbaciones eléctricas y/o magnéticas que puedan distorsionar las mediciones realizadas y/o afectar de algún modo los circuitos de alimentación del sistema.

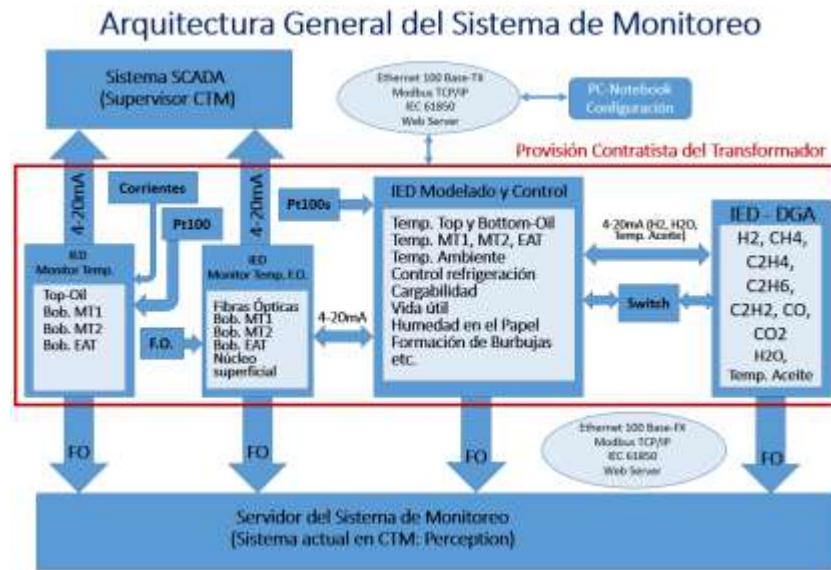
En tal sentido deberán utilizarse, en forma no excluyente con otros dispositivos de protección contra perturbaciones, cables blindados y pares trenzados, en conductos especiales donde sea necesario, para las instalaciones a realizarse en la playa de extra alta tensión. Asimismo, la puesta a tierra del sistema montado al pie del transformador deberá estar vinculada galvánicamente a la puesta a tierra principal de la cuba del mismo.

El Oferente deberá incluir en la propuesta toda la información asociada al sistema de monitoreo, entre ellos los manuales, arquitectura del sistema, listado de monitores y sensores, software a suministrar y el alcance de la capacitación sobre este tipo de sistemas.

Los posibles oferentes podrán realizar, dentro de los plazos previstos, recomendaciones para la mejora de estas especificaciones técnicas, que impliquen, en función de los avances tecnológicos, agregados y/o modificaciones para mejorar el cumplimiento de la función del sistema. Dichas recomendaciones serán evaluadas por CTM y podrán generar una circular que modifique el presente pliego.

II.VI.9.2 Arquitectura propuesta

En la siguiente figura se muestra la arquitectura propuesta para el sistema de monitoreo en línea del transformador y su comunicación con el sistema SCADA y con los Servidores de Monitoreo de CTM.



Los principales componentes del sistema de monitoreo, indicados dentro del cuadro en rojo de la figura, se listan a continuación:

- IED para monitoreo de temperatura cuyas características se describen en el capítulo “[IED para monitoreo de temperatura](#)” de estas especificaciones técnicas
- IED de monitoreo de la temperatura de los devanados y de la temperatura superficial del núcleo por medio de sensores de fibra óptica cuyas características se describen en el capítulo “[Monitor de temperatura de los devanados por sensores de fibra óptica](#)” de estas especificaciones técnicas
- IED de monitoreo de la temperatura interna del núcleo, no indicado en la figura anterior, cuyas características se describen en el capítulo “[Monitor de la temperatura del núcleo](#)” de estas especificaciones técnicas
- IED de Modelado y Control cuyas características se describen más adelante en este capítulo es el encargado de construir con los datos recibidos de los otros equipos del sistema los algoritmos y modelos matemáticos para realizar el diagnóstico y pronóstico del estado de los transformadores y de realizar el control del sistema de refrigeración de los transformadores
- IED para monitoreo en línea de gases disueltos y humedad en el aceite cuyas características se describen en el capítulo “[Monitor en línea de gases disueltos y humedad en el aceite](#)” de estas especificaciones técnicas.

Las conexiones entre los diferentes componentes del sistema mostradas en la figura son solamente ilustrativas y deberán suministrarse todas las conexiones que sean necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Lo mismo vale para la conexión por fibra óptica entre el sistema de monitoreo del transformador y los servidores de CTM: deberán lograrse las conexiones indicadas en la figura minimizando el número de fibras que deben ser tendidas entre los transformadores y la sala de comando de la central donde están instalados los servidores. Para ello deberán instalarse, por parte del contratista los elementos (Switches, Splitters, Multiplexores, etc.) que sean necesarios para lograr este objetivo.

Todos los equipos que conforman el sistema de monitoreo contarán con los siguientes estándares de comunicación:

- Interfaz Ethernet 100BASE-FX

Salida para fibra óptica, Multimodo Duplex, de 50 µm, con conector tipo ST

Admitirá los siguientes protocolos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

- Interfaz Ethernet 100BASE-TX

Para conector RJ45 para conectividad local para configuración del equipo a través de un computador portátil

Admitirá los siguientes protocolos: Modbus TCP/IP, IEC 61850 (TCP/IP) y HTTP web server

- Interfaz RS-485

II.VI.9.3 Alcance del suministro

II.VI.9.3.1. Equipos, materiales y servicios incluidos en el suministro

El contratista deberá proveer a CTM el sistema de monitoreo inteligente (SMI) completo, con todo el material necesario para su buen funcionamiento y para el cumplimiento integral de la finalidad prevista.

El alcance del suministro aquí indicado es mínimo y de carácter orientativo y el contratista, en función de su experiencia y a su criterio, deberá ampliarlo si lo juzga necesario para el buen funcionamiento y desempeño del sistema, pues esto será de su entera responsabilidad.

Forman parte del suministro, además de los equipos solicitados específicamente, lo siguiente:

- Todos los accesorios de comunicación necesarios para su correcto funcionamiento, considerándose como frontera del sistema de monitoreo el rectángulo rojo de la figura anterior.
- Todos los dispositivos necesarios para minimizar el número de fibras que se deberán tender entre cada transformador y la sala de comando de la subestación.
- Todos los IED que conforman el sistema deberán contar con una interfaz Ethernet 100BASE-TX para conectar el IED con una computadora personal a efectos de su ajuste y configuración local
- Todos los documentos de proyecto, proyecto de ingeniería y documentos de control, así como todos los manuales de los sistemas individuales utilizados para la integración del sistema en castellano.
- Manuales de instrucción para instalación, configuración y puesta en servicio del sistema.

- Todo el software de configuración de las aplicaciones utilizadas para la integración del sistema de monitoreo incluyendo sus respectivas licencias habilitantes, además de una copia del software principal del sistema completa y con instrucciones de instalación.
- Todo el software de diagnóstico y análisis de la información monitoreada, así como para almacenamiento de parámetros de diseño del transformador (térmicos, mecánicos, eléctricos, etc.) requeridos, incluyendo sus respectivas licencias habilitantes, además de una copia del software principal del sistema completa y con instrucciones de instalación.
- El contratista deberá entregar los archivos de configuración de todos los IED en formato digital y en un medio físico (papel) con la versión final puesta en servicio. Estos archivos serán el respaldo de configuración de los IED.
- El contratista deberá entregar un esquema detallado de todo el flujo de información del sistema de monitoreo en línea, conexiones internas de señales analógicas, digitales y protocolos usados.
- Curso de entrenamiento operacional teórico y práctico dictado por acreditado especialista técnico en idioma castellano, orientado a técnicos especializados, a ser dictado en instalaciones de CTM una vez finalizada la instalación y puesta en servicio del sistema de monitoreo. El Contratista deberá suministrar todo el material didáctico necesario.
- Con carácter provisorio, todos los materiales, equipos y aparatos de medición necesarios para los ensayos e inspecciones en fábrica.
- Repuestos: el oferente deberá adjuntar a la oferta un listado completo de repuestos y sus costos (a la fecha de presentada la oferta) discriminados por ítem, los cuales formarán parte del suministro.
- Homologación, montaje y ensayos de recepción en fábrica.
- Almacenaje de los equipos en fábrica hasta la fecha prevista para el transporte.
- Embalaje de protección y transporte hasta el lugar de emplazamiento.
- Instalación: además de los equipos principales, el contratista contemplará la provisión de todos los accesorios necesarios para la instalación y puesta en servicio integral de los sistemas de monitoreo, incluyendo canalizaciones y cableados (cobre y fibra óptica), cajas de conexionado, elementos de fijación, repuestos, de acuerdo con las especificaciones técnicas de CTM establecidas y vigentes para este tipo de montaje y siguiendo un criterio constructivo acorde a las reglas del buen arte.
- Soporte técnico local garantizado con cobertura en la Argentina y/o el Uruguay.
- Actualizaciones del software de todos los equipos que componen el sistema de monitoreo, cuando estén disponibles, por un período de diez años a partir de la fecha de puesta en servicio, asumiendo todos los costos asociados a esta tarea.
- Se deberán indicar las posibilidades de integración de equipamiento de terceros en el software de monitoreo propuesto.

- Se deberá garantizar el correcto funcionamiento del sistema por un plazo no menor a 3 años a partir de la fecha de puesta en marcha de este.
- El contratista deberá entregar los certificados de calibración de los instrumentos que forman parte del sistema de monitoreo.

II.VI.9.3.2. Equipos, materiales y servicios excluidos en el suministro

Se consideran excluidos del suministro los siguientes ítems:

- Obras civiles, en caso de ser necesarias.
- Tendidos para la interconexión entre el sistema de monitoreo del transformador y la sala de comando de la subestación.

II.VI.9.4 Sistema de medición

El sistema de monitoreo en línea del transformador debe medir y analizar como mínimo las siguientes variables:

- Corriente de carga en todos los devanados
- Tensión de servicio de todos los devanados
- Potencia aparente, activa y reactiva en cada uno de los devanados
- Temperatura ambiente
- Temperatura medida por todos los sensores de aceite superior (top-oil) e inferior del transformador (bottom-oil)
- Temperaturas entrada y salida del sistema de refrigeración
- Temperatura del punto caliente de los devanados simulada por la imagen térmica del IED de temperatura (hot-spot)
- Temperatura de los devanados por fibra óptica (hot-spot)
- Temperatura interna y superficial del núcleo
- Humedad disuelta en el aceite
- Estimación de la cantidad de humedad del papel de aislamiento de los conductores de los devanados
- Gases disueltos en el aceite (H_2 , CH_4 , C_2H_4 , C_2H_6 , C_2H_2 , CO , CO_2)
- Tasa de envejecimiento del papel de aislamiento de los conductores de los devanados
- Capacidad de sobrecarga (generación de burbujas)

- Medición de corriente y potencia consumida por motores de los ventiladores
- Medición de corriente y potencia consumida por motores de las bombas de aceite
- Etapas en servicio del sistema de refrigeración
- Falla del interruptor principal alterna
- Falla circuito de alimentación continua
- Falla circuito de fuerza enfriamiento
- Falla protección sobretensión
- Falla circuito de control enfriamiento
- Falla circuito de alimentación termómetros
- Falla circuito relé repetidores
- Falla circuito de alimentación digitales monitor
- Falla del guarda motor de los ventiladores
- Falla del guarda motor de las bombas de aceite
- Falla circuito alimentación del monitor en línea de DGA
- Falla switch de comunicaciones
- Falla circuito del switch de comunicación

Opcional, a definir con el contratista durante la ingeniería de detalle:

- Alarma por temperatura de devanado de EAT
- Disparo por temperatura de devanado de EAT
- Alarma por temperatura de devanado de AT
- Disparo por temperatura de devanado de AT
- Alarma por temperatura de devanado de MT
- Disparo por temperatura de devanado de MT

II.VI.9.5 Sistema inteligente de diagnóstico y pronóstico

El sistema de monitoreo en línea de los transformadores debe procesar de modo inteligente, a partir de algoritmos y modelos matemáticos, toda la información obtenida y almacenada en el sistema de modo de realizar el diagnóstico y pronóstico del estado de los transformadores.

A continuación, se detallan algunas de las funciones que debe tener el sistema inteligente de diagnóstico y pronóstico del sistema de monitoreo en línea de los transformadores:

- El sistema debe realizar el análisis e interpretación de los resultados de los análisis de gases disueltos y su tendencia en base a los criterios de las normas IEC 60599 e IEEE Std C57.104 y de los Triángulos y Pentágonos de Duval.
- En base a la medida directa de la temperatura de los devanados por los sensores de fibra óptica y del contenido de humedad en el aceite, a partir de un modelo matemático dinámico, el sistema debe ser capaz de calcular el contenido de humedad en el papel, el envejecimiento relativo y acumulado del aislamiento celulósico teniendo en cuenta el contenido de humedad en el papel, el grado de polimerización del papel y la capacidad de carga del transformador en función de la temperatura de evolución de burbujas.

En caso de que las fibras ópticas queden mal instaladas y se detecte que su medida no es confiable o coherente el sistema utilizará los valores calculados de temperatura de hot-spot de los devanados.

Un excelente ejemplo de un sistema de este tipo que permite determinar todos estos parámetros en función del tiempo, basado en un modelo termo hidráulico del transformador, se describe en el trabajo de J. Raith. Ch. Bonini y M. Scala, "Simulation of long-term transformer operation with a dynamic thermal, moisture and aging model", publicado en 5th International Colloquium "Transformer Research and Asset Management", Opatija, Croatia, October 9–12, 2019.

- Combinando la información operativa en tiempo real del transformador y su entorno realizará una estimación de la capacidad del transformador para continuar la operación segura en condiciones de sobrecarga.

Desde el punto de vista de la gestión de carga de los transformadores el sistema deberá:

- Predecir la evolución de las temperaturas del hot-spot de los devanados y del top-oil si mantiene la carga por un cierto tiempo determinado ajustable por el usuario
- Prever el tiempo que se demorará para que en esas condiciones de carga el hot-spot de los devanados alcance un valor determinado ajustable por el usuario
- Prever la carga admisible para que en un cierto tiempo ajustable por el usuario el hot-spot de los devanados alcance un valor determinado ajustable por el usuario

II.VI.9.6 IED de modelado y control

II.VI.9.6.1. Generalidades

El IED de modelado y control es el encargado de alimentar con los datos recibidos de los otros equipos del sistema los algoritmos y modelos matemáticos para realizar el diagnóstico y pronóstico del estado de los transformadores y de realizar el control del sistema de refrigeración de los transformadores.

El IED de modelado y control procesará las medidas indicadas en el capítulo “[Sistema de medición](#)” de estas especificaciones técnicas y realizará el análisis de esta información de acuerdo con los lineamientos indicados en el capítulo “[Sistema inteligente de diagnóstico y pronóstico](#)” de estas especificaciones técnicas.

El control del sistema de enfriamiento se deberá realizar siguiendo los lineamientos indicados en el capítulo “[Control del sistema de enfriamiento](#)” de estas especificaciones técnicas.

Para el IED de modelado y control deberán presentarse certificados de todos los ensayos de tipo listados en el capítulo “[Ensayos de tipo del SMI](#)” de estas especificaciones técnicas.

Para mantener la estandarización y compatibilidad con los equipos de monitoreo en línea instalados en los transformadores en operación así como optimizar los costos de mantenimiento y gestión de repuestos en CTM, se recomienda el uso como IED de modelado y control el Transformer Monitoring System Qualitrol QTMS.

II.VI.9.6.2. Funcionalidades

El IED de modelado y control deberá contemplar las siguientes funcionalidades disponibles de forma permanente y en tiempo real:

- Capacidad de almacenamiento de datos ante falla de alimentación y/o comunicación mayor a 96 horas
- Visualización de los parámetros medidos en forma local a través de un computador portátil y en forma remota en los servidores de CTM
- Visualización gráfica de la evolución de las magnitudes monitoreadas, con posibilidad de seleccionar las escalas de tiempo y los rangos de visualización.
- Posibilidad de graficar dos o más parámetros en una misma pantalla a los fines de correlación visual de las variables.
- Indicación de tendencias de fallas incipientes a partir de las magnitudes monitoreadas, mediante una clara señalización en pantalla y activación de un contacto de alarma libre de potencial para indicar esta situación al personal responsable.
- Todas las mediciones realizadas por el sistema deberán ser registradas en una base de datos para su posterior consulta y/o análisis siguiendo al menos uno de los siguientes criterios de generación de registros:
 1. Sobrepaso de niveles de sensibilidad configurados
 2. Períodos de tiempo establecidos
- Deberá ser posible la correlación de las magnitudes monitoreadas a través de modelos matemáticos normalizados de ingeniería, estableciéndose diagnósticos sobre la condición operativa del equipamiento y pronósticos acerca de su desempeño futuro con base en estas magnitudes, además

de la elaboración de tendencias y recomendación de acciones frente a condiciones de falla presentadas por el transformador

- Deberá contarse con la posibilidad de desarrollar simulaciones de situaciones que permitan extrapolar el desempeño del equipamiento monitoreado.
- El sistema deberá ser capaz de advertir al usuario sobre eventuales problemas internos que pudieran ocurrir al Sistema de Monitoreo (autodiagnóstico)
- Deberá ser posible extraer listados de datos de magnitudes seleccionadas en períodos configurables, y almacenarlos en un archivo en formato adecuado (txt; csv; xls).
- Todas las pantallas de la aplicación de software del sistema deberán ser preferentemente en castellano o en su defecto serán en inglés.
- Deberá ser posible la selección de niveles de usuario del software con diferentes privilegios, según el siguiente esquema:
 1. Usuario general o de consulta: acceso a navegación por las pantallas y descarga de listados de información.
 2. Usuario operador: acceso a navegación por las pantallas y configuración de parámetros básicos del sistema (niveles de alarma, rangos de lectura, etc.).
 3. Usuario administrador: acceso a navegación por las pantallas, modificación de todos los parámetros del sistema y administración de los accesos de todos los usuarios.

II.VI.9.6.3. Condiciones de operación

- Temperatura de operación: -40 a +55°C
- Temperatura de almacenamiento: -40 a +85°C
- Humedad Relativa ambiente: 0 – 100 % sin condensación

II.VI.9.6.4. Alimentación

- Alimentación principal: 125 V_{DC} (-15/+10%)
- Alimentación auxiliar (calefacción/ventilación/iluminación): 380/220 V_{AC} (50 Hz)

Las fuentes de alimentación deberán generar tensiones galvánicamente aisladas de la tensión de entrada. Debe tener una capacidad de aislación entre entrada y salida compatible con la norma IEC 60255-4 (2.5kV). Cada fuente deberá estar dimensionada para alimentar a la totalidad del consumo de la UC más una reserva del 30% contemplando futuras ampliaciones.

Debe disponer de los controles y protecciones necesarios para evitar que el mal funcionamiento de una de ellas provoque el funcionamiento incorrecto de toda la unidad de monitoreo en línea.

Asimismo, la interfase de comunicaciones deberá estar galvánicamente aislada del resto de la electrónica del equipo.

II.VI.9.7 Montaje de los equipos de monitoreo en línea

Todos los equipos del sistema de monitoreo en línea del transformador se podrán montar en el gabinete adosado al transformador (TU) y en el tablero de comando local (TCL). Su disposición deberá ser aprobada por CTM y se analizará durante la revisión de diseño.

Los paneles y cajas que contengan componentes sensibles a la humedad deberán estar provistos de resistencias calefactoras blindadas con características adecuadas para operación continua de modo de evitar la condensación de humedad en el compartimiento, además de los respectivos termostatos e higrostatos para su control y operación.

En caso de montaje en gabinetes independientes los mismos deberán ser de acero inoxidable con cobertura exterior de pintura del tipo aislante térmica.

Será obligatoria que toda acometida de cables sea realizada por la parte inferior de los gabinetes a través de un sistema de prensa-estopa que asegure la estanqueidad al gabinete según el grado de protección IP requerido en cada caso.

II.VI.9.8 Ensayos

II.VI.9.8.1. Ensayos de recepción en fábrica

Serán de dos clases:

- Ensayos de rutina
- Ensayos de tipo

La finalidad de estos ensayos es verificar en los ensayos de recepción en fábrica, antes del comienzo de los demás ensayos de recepción del transformador, la correcta disposición y funcionalidad de los conexionados y el funcionamiento adecuado de los paneles del sistema de monitoreo y de todos los equipos que lo componen.

La idea es que al comenzar los ensayos de recepción en fábrica del transformador propiamente dicho el sistema de monitoreo en línea de la unidad esté probado y totalmente operativo.

II.VI.9.8.1.1. Ensayos de rutina del SMI

Los ensayos se rutina se realizarán a todos los equipos del sistema de monitoreo en línea del transformador y por cada ensayo de rutina realizado deberá emitirse el respectivo certificado de ensayo.

Todos los ensayos deberán ser ejecutados en presencia de representantes de CTM a menos que sea otorgada autorización escrita para su ejecución sin la presencia del representante.

Básicamente, se realizarán los siguientes ensayos:

- Verificación completa de funcionalidad de los conexionados (continuidad)

- Verificación de operatividad integral de todos los equipos del sistema
- Cada circuito deberá ser sometido a un ensayo de resistencia de aislación con tensión de 2 kV_{AC} durante 1 minuto, conforme norma IEC 60255-5, excepto en circuitos electrónicos y de comunicaciones.
- Ensayos de comunicación, los mismos comprenden:
 - Validación de la estructura de nodos lógicos a nivel de IEC 61850 (la cual debe haber sido previamente discutida con CTM)
 - Verificación de la interoperabilidad del sistema con el SCADA a través de las señales analógicas de 4-20 mA
 - Verificación de la interoperabilidad del sistema con los servidores de CTM a través de las fibras ópticas con los protocolos especificados. Incluirán las pruebas de mensajería y funcionalidad con los protocolos mencionados.
 - Durante la prueba, y en base a un plan de ensayo que se establecerá en conjunto, el Contratista deberá generar o simular la ocurrencia de alarmas, variación de medidas, etc.
- Verificación de todas las entradas y salidas (Analógicas y digitales) mediante la actuación directa de las protecciones mecánicas del equipos y sensores instalados en el transformador.

La prueba de todas entradas y salidas analógicas y digitales deberá realizarse punto a punto conforme a las variables medidas (utilizar fuente análoga 4-20mA o 0-10V para cambio de valores si es necesario para mejor verificación).

II.VI.9.8.1.2. *Ensayos de tipo del SMI*

El Oferente deberá presentar protocolos de ensayos, donde conste, para todos los equipos que conforman el sistema de monitoreo en línea de los transformadores, la realización con resultado satisfactorio de los ensayos de tipo que se indican más abajo.

Los ensayos de tipo presentados deberán tener una antigüedad menor a 4 años.

Si CTM decidiera repetir algunos de los ensayos de tipo, la aceptación de los elementos quedará supeditada a los resultados obtenidos en los mismos, rechazándose los elementos en cuestión si los resultados no fuesen satisfactorios. En este caso, los costos de sucesivos ensayos que puedan corresponder serán a cargo del contratista, incluida toda otra erogación adicional que esto implicare (transporte, embalaje, etc.).

Los ensayos de tipo requeridos son los siguientes:

- Compatibilidad electromagnética (EMC) de acuerdo con las siguientes normas:
 - Características de perturbaciones de radio. Límites y métodos de medición (BS EN 55022)
 - Emisión de armónicos de corriente (IEC 61000-3-2)

- Cambios de voltaje, fluctuaciones de voltaje y flicker (IEC 61000-3-3 + A1)
 - Prueba de inmunidad a las descargas electrostáticas (IEC 61000-4-2)
 - Prueba de inmunidad a los campos electromagnéticos radiados en radiofrecuencias (IEC 61000-4-3)
 - Prueba de inmunidad a transitorios eléctricos repetitivos (IEC 61000-4-4)
 - Prueba de inmunidad a ondas de impulso (IEC 61000-4-5)
 - Prueba de inmunidad a perturbaciones conducidas inducidas por campos de radio frecuencia (IEC 61000-4-6)
 - Prueba de inmunidad a campos magnéticos de frecuencia industrial (IEC 61000-4-8)
 - Prueba de inmunidad a campos magnéticos impulsivos (IEC 61000-4-9)
 - Prueba de inmunidad a campos magnéticos oscilatorios amortiguados (IEC 61000-4-10)
 - Pruebas de inmunidad a caídas de tensión, interrupciones breves y variaciones de tensión (IEC 61000-4-11)
 - Prueba de inmunidad a ondas sinusoidales de tensión de alimentación fuertemente amortiguadas (IEC 61000-4-12)
 - Prueba de inmunidad a ondas sinusoidales de tensión de alimentación amortiguadas (IEC 61000-4-18)
 - Inmunidad para entornos industriales (IEC 61000-6-2)
 - Requisitos de emisión para ambientes industriales (IEC 61000-6-4)
 - Inmunidad para entornos de centrales eléctricas y subestaciones (IEC 61000-6-5)
- Eléctricos, seguridad y medio ambiente de acuerdo con las normas:
 - Requisitos de seguridad para equipos eléctricos (IEC 61010-1)
 - Ensayo de resistencia de aislamiento
 - Soportabilidad a tensiones de frecuencia industrial (IEC 61180)
 - Soportabilidad a tensiones de impulso (IEC 61180)
 - Prueba de capacidad de soportar bajas y altas temperaturas y calor seco (IEC 60068-2-1 e IEC 60068-2-2)
 - Capacidad de resistencia cíclica al calor húmedo (IEC 60068-2-30)
 - Capacidad de resistencia al calor húmedo en régimen permanente (IEC 60068-2-78)

- Prueba de niebla salina
- Prueba de vibración (IEC 60068-2-6)
- Prueba de choque (IEC 60068-2-27)
- Prueba de impacto (IEC 60068-2-27)
- Controladores programables (IEC 61131-2)
- Grado de protección IP (IEC 60529)
- Comunicaciones
 - Interfaces y protocolos solicitados
 - Prueba de conformidad con 61850
- Vibraciones:
 - IEC 60255-21-1 (severidad 1)

II.VI.9.8.2. Ensayos en campo del SMI

Finalizada la etapa de montaje y previo a la energización de los transformadores deberán realizarse los ensayos necesarios de verificación y aceptación de los equipos que componen el SMI en forma aislada e integral.

El contratista es responsable por la supervisión de la puesta en marcha del SMI.-

CTM proveerá los medios necesarios (equipamiento, instrumentos, materiales, etc.) para la completa ejecución de los ensayos de puesta en servicio y disponer de personal técnico calificado y con experiencia previa comprobada para las pruebas de interoperabilidad entre el sistema de monitoreo y el sistema de control, para todo el proceso de puesta en servicio y ejecución de los ensayos. El contratista deberá emitir, una vez finalizados los ensayos respectivos y de común acuerdo con el representante técnico de CTM, un certificado en el cual se dejará expresa constancia de que el equipamiento se encuentra totalmente apto para operar.

Se deberá realizar la verificación de todas las entradas y salidas (Analógicas y digitales) mediante la actuación directa de las protecciones mecánicas del equipos y sensores instalados en el transformador.

Para ello deberá someter a evaluación por parte de CTM, previamente a los ensayos de campo, los respectivos procedimientos de ensayo y los medios para la realización de estos.

II.VI.9.9 Homologación

Durante la etapa de revisión de diseño CTM realizará la homologación del sistema de monitoreo en línea propuesto. A tales efectos el fabricante del transformador y del sistema de monitoreo facilitará a CTM, 30 días antes de la revisión del diseño, la siguiente información:

- Arquitectura del sistema propuesto
- Antecedentes de suministros similares
- Manuales completos del sistema (hardware y software)
- Proyecto de detalle del sistema
- Certificados de ensayos de tipo y de rutina
- Certificado de ciberseguridad del sistema de acuerdo con la norma IEC 62443-2-4:2017
- Algoritmos y modelos utilizados por el sistema diagnóstico y pronóstico
- Disponibilidad del software y equipos para realización de pruebas (a coordinar)

II.VI.10. Tropicalización

Todos los materiales y equipos suministrados de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas serán apropiados para ser transportados, depositados y operados bajo condiciones tropicales como alta temperatura y humedad, lluvias abundantes y ambiente propicio a la propagación de hongos.

El proceso de tropicalización se realizará de acuerdo con la mejor práctica comercial.

Las especificaciones de este capítulo se entienden orientativas, pudiendo el contratista, basado en su experiencia, proponer métodos alternativos que hayan probado ser satisfactorios y que recomiende sean adoptados, en las partes, equipos o procesos que puedan ser afectados por las condiciones tropicales, los cuales deberán contar con la aprobación de CTM.

II.VI.10.1 Metales

Las piezas pequeñas de hierro o acero (que no sean de acero inoxidable) de todos los instrumentos y equipo eléctrico, los núcleos de los electroimanes y las partes metálicas de los relés y otros mecanismos serán tratadas para impedir la oxidación. Los núcleos u otros componentes laminados o aquellos elementos que no puedan ser tratados tendrán las partes expuestas cuidadosamente limpias y cubiertas completamente con esmalte, laca o compound.

Cuando sea preciso utilizar metales distintos en contacto, éstos deben elegirse en lo posible de forma tal que la diferencia de potencial entre ellos en la serie electroquímica no supere los 0.5 volts.

Si esto no es posible las superficies en contacto de uno o ambos metales serán cubiertas por electrodeposición o tratadas de manera de reducir la diferencia de potencial, o si es aplicable, los dos metales deben aislarse entre sí con un material aislante aprobado o una capa de barniz aislante.

II.VI.10.2 Tornillos, tuercas, resortes, pivotes, etc.

Los tornillos de acero, cuando se usen, serán cadmiados, cincados o cromados, o si esto no es posible por limitaciones de tolerancias, serán de acero resistente a la corrosión. Los tornillos para madera serán de bronce niquelado o con otra terminación apropiada.

Los tornillos de instrumentos (excepto aquellos que formen parte de un circuito magnético) serán de bronce. Los resortes serán de material inoxidable como bronce fosforoso o plata níquel, siempre que sea posible. Los pivotes y otras partes para las cuales solo son apropiados materiales ferrosos serán de acero inoxidable.

II.VI.10.3 Telas, corchos, papel, etc.

Las telas, corcho, papel y materiales similares que deban protegerse por impregnación deben tratarse apropiadamente con un fungicida.

No deben usarse telas impregnadas en aceite de linaza o barniz de aceite de linaza.

II.VII.1. Adhesivos

Se elegirán especialmente aquellos que son inmunes a la humedad, moho y ataque de insectos. El cemento de resina sintética solo podrá usarse para unir madera. No se usará cemento de caseína.

II.VI.10.4 Paneles

Todos los paneles que contienen equipos eléctricos serán tratados internamente con barniz especial anti-condensación y serán equipados con resistencias de calentamiento comandadas por termostatos y/o higrostatos.

II.VI.10.5 Protección contra los efectos del sol

Todos los cables, elementos de plástico, display de instrumentos indicadores, etc., no deben quedar expuestos a los rayos del sol y el fabricante colocará las cubiertas necesarias para cumplir con este requisito.

II.VI.11. Tratamiento de superficies

II.VI.11.1 Generalidades

El espesor de película seca completo de la capa de pintura exterior será superior a 280 μm , y la dureza de la pintura de terminación estará en el rango H a 3H según ASTM D3363-74. Estos espesores se exigen tanto sobre bordes y aristas, como sobre superficies planas.

El recubrimiento exterior cumplirá las siguientes condiciones: ausencia de grietas, burbujas y porosidades, estabilidad del color y del brillo, resistencia a los golpes y al rayado e insolubilidad en el aceite caliente.

La garantía de la pintura exterior será de 5 años. Si dentro de ese período aparecen señales visibles de deterioro o corrosión de las superficies pintadas, los costos de reparación serán por cuenta del Contratista.

El procedimiento de aplicación de la pintura se ajustará a las instrucciones actualizadas del fabricante de la pintura en todos los aspectos.

La superficie a tratar debe estar como mínimo a una temperatura de 3°C por encima del punto de rocío durante la preparación mecánica, la aplicación, el secado y el curado.

Para la preparación mecánica la humedad relativa ambiente deberá ser menor de 85%.

Para el pintado, la temperatura de la pintura y de la superficie a pintar deben mantenerse próximas. Estando la temperatura de la pintura siempre dentro del rango especificado por el fabricante de la misma.

No está permitido usar pintura de base alquídica, y no se deberán utilizar pinturas que contengan plomo, cadmio o cromato.

Las partes o piezas de hierro en que no sea técnicamente recomendable aplicar pintura y que están sujetas a corrosión deberán ser sometidas a galvanización en caliente de acuerdo con las normas ASTM A123/A123M y ASTM A153/A153M.

Para todos los requisitos que no estén indicados en estas especificaciones técnicas se aplicará la Serie de Normas ISO 12944.

II.VI.11.2 Preparación de las superficies

Todas las superficies, externas e internas, serán tratadas mediante chorro abrasivo para lograr un grado de preparación Sa 2 ½ (mínimo), de acuerdo con la norma ISO 8501-1.

Las superficies que serán sometidas a chorro abrasivo deben estar exentas de aceite, grasas, rebabas y salpicaduras de soldadura. Se deben redondear todas las esquinas y eliminar la porosidad de la soldadura, si la hay.

Los abrasivos recomendados son: granalla angular de acero o granalla esférica con granulometría suficiente para obtener una rugosidad mínima de 100 μm y, consecuentemente, una buena adhesión de la película de pintura.

Después de la operación de chorreado, se deben limpiar las superficies usando aire comprimido limpio, sin humedad ni aceites para remover los residuos resultantes de la aplicación del chorro.

Después de la operación de chorro, las superficies internas y externas deben recibir las primeras capas de pintura, adoptando los intervalos máximos de exposición admisibles para superficies chorreadas, ya sea en la superficie interna (pintura de terminación) o externa (pintura de fondo).

II.VI.11.3 Tratamiento de las superficies exteriores

Las superficies ferrosas que estarán expuestas a la acción atmosférica deben pintarse.

Se aplicarán las siguientes capas de pintura:

- Fondo

Se aplicará un fondo anticorrosivo Zinc-Rich Epoxi con un espesor mínimo de 100 μ y con las siguientes características:

- Fondo Zinc-Rich Epoxi
- Vehículo: resina epoxi curada con poliamida
- Porcentaje de cinc metálico en película seca: mínimo 87%
- No volátiles: mínimo 86 %
- Peso específico: mínimo 2,70 g/cc (mezcla)
- Viscosidad: 200" \pm 30" Copa Ford 4/25° C (mezcla)
- Curado:
 - Aire, tacto: 20 minutos.
 - Duro: 2 horas
 - Para repintar: 12 horas
 - Total: 7 días
- Capa intermedia

Se aplicará una capa intermedia de epoxi a base de hierro micáceo con un espesor mínimo de 100 μ m con las siguientes características:

- Fondo Epoxi Óxido de Hierro Micáceo
- Vehículo: Resina epoxi curada con isocianato

- Porcentaje de pigmento: mínimo 42 %
- Composición del pigmento: mínimo 91 % de óxido de hierro micáceo
- No volátiles: mínimo 68 %
- Peso específico: mínimo 1,48 g/cc (mezcla)
- Viscosidad: 100” ± 20” en Copa Ford 4/25 °C (mezcla)
- Curado:
 - Aire, tacto: 1 hora
 - Duro: 3 horas
 - Para repintar: 12 horas
 - Total: 7 días
- Terminación

Se aplicarán dos manos de esmalte poliuretánico de dos componentes, de color RAL 3028 (rojo puro), con un espesor total mínimo de 80 µm con las siguientes características:

- Esmalte Poliuretánico
- Vehículo: Resina poliéster curada en isocianato calidad Desmophen - Desmodur No similar
- Porcentaje de pigmento: mínimo 15 %
- No volátiles: mínimo 65 %
- Brillo: mínimo 70 en Glossmeter 20°
- Curado:
 - Aire, tacto: 2-3 horas
 - Dura: 6-8 horas
 - Para repintar: 12 horas
 - Total: 7 días

El color de las sucesivas manos de pintura exterior diferirá lo suficiente como para permitir una clara identificación de la secuencia de pintado a efectos del control.

La tapa del transformador deberá tener un tratamiento antideslizante.

II.VI.11.4 Tratamiento de las superficies interiores en contacto con aceite aislante

En todos los transformadores el interior del tanque y de la tapa será desoxidado y pintado con dos capas antióxido de fondo epoxídico, de color RAL 9010 (blanco puro), hasta totalizar un espesor mínimo de

película seca de 60 µm. El antióxido epoxídico deberá ser tal que no resulte atacado por el líquido aislante ni modifique las características del líquido.

El mismo tratamiento y color se aplicará a todos los elementos metálicos estructurales de la parte activa y de fijación a la cuba.

II.VI.11.5 Retoque en sitio de la pintura aplicada en fábrica

Las superficies pintadas en fábrica que se dañen durante el viaje o el montaje, así como las uniones abulonadas o soldadas que se realicen en sitio, serán retocadas hasta adquirir el aspecto y calidad original. El Contratista incluirá en el suministro la cantidad de pintura necesaria para llevar a cabo esta operación.

II.VI.11.6 Protección superficial térmica de gabinetes y tableros de control

Las superficies exteriores e interiores de todos los gabinetes y tableros del transformador llevarán un recubrimiento con pintura aislante térmica a base de microesferas huecas de vidrio con aire en su interior (glass spheres with air core) de un espesor mínimo de 500 µm.

Las microesferas de vidrio forman una capa de aire, generando una barrera térmica de baja conductividad que no permite el paso del calor. La conductividad térmica del recubrimiento deberá ser menor o igual a 0.2 W/mK medido de acuerdo con la norma UNE 92202.

II.VI.12. Documentación técnica y antecedentes a entregar con la oferta

El oferente adjuntará toda la documentación técnica que considere oportuna para una definición lo más exacta posible de los transformadores a suministrar, incluyendo como mínimo la documentación que se indica en las IAO 11.1 (h) D.

Los certificados y documentos que se presenten deben estar completos, deben ser copia fiel de certificados originales y pueden ser presentados en medio informático. En particular, no se admitirán ofertas que presenten copias de certificados de ensayo de tipo incompletos.

II.VI.13. Documentación técnica a entregar durante el contrato

La documentación del diseño del transformador será suministrada de acuerdo con un Programa de Entrega de Documentación Técnica que será sometido previamente a aprobación de CTM.

En este programa se indicará en forma cronológica el suministro de toda la información requerida, cuyo alcance y programación estará sujeto a la aprobación de CTM.

El Programa de Entrega de Documentación Técnica y el listado de documentos del diseño con información sobre los planos y manuales que se elaborarán, se deben entregar a CTM para su aprobación 30 (treinta) días calendarios después de la fecha de la adjudicación del suministro.

Una vez aprobado por CTM el Programa de Entrega de Documentación Técnica, la documentación mínima que el Contratista debe entregar a CTM para su revisión y aprobación se enumera más adelante. CTM podrá solicitar durante el contrato documentación adicional.

Toda la documentación técnica solicitada en este capítulo de las especificaciones técnicas deberá ser entregada a CTM para su aprobación 30 (treinta) días calendarios antes de la fecha prevista para la revisión del diseño.

II.VI.13.1 Gestión de los documentos

II.VI.13.1.1. Generalidades sobre los documentos

15 días posterior a la firma del contrato, el contratista deberá presentar un listado de documentación técnica entregable y el cronograma de entrega de la misma.

CTM definirá y brindará la codificación propia de cada uno de estos documentos, codificación que se deberá utilizar para la entrega de los mismos.

CTM podrá solicitar el agregado de documentación que considere faltante y necesaria para el correcto entendimiento y ejecución del proyecto.

Los documentos técnicos deberán presentarse de acuerdo con las siguientes indicaciones:

- Los documentos suministrados deberán tener todos los textos en castellano y las dimensiones se expresarán en el sistema métrico decimal.
- Los planos de fabricación y montaje serán trazados prolíjamente a escala y fácilmente legibles, se dibujarán en hojas cuyo formato y membrete estarán de acuerdo con la norma ISO 216 y seguirán los lineamientos y recomendaciones de las normas de la serie ISO 128 y de la publicación “ISO Standards Handbook 12: Technical Drawings”.
- Los documentos de texto y manuales se elaboran en Office y deberán presentarse en archivos de Adobe Acrobat (formato PDF)
- Los planos se elaborarán en Autocad 2010 o versiones posteriores y se entregarán en formato DWG editable por CTM y PDF (Adobe Acrobat).
- Durante **la etapa de contrato, CTM brindará los formatos CAD a utilizar en la documentación de proyecto a elaborar.**
- Todos los documentos incluirán la siguiente información:
 - Identificación del Cliente
 - Fecha de elaboración del documento.
 - Nombre de la persona que aprueba el documento.
 - Nombre de archivo
 - Nombre del documento
 - Número de página y páginas
 - Número de revisión

II.VI.13.1.2. Revisión de los documentos

Se entregará a CTM para revisión toda la documentación y planos según el programa de entrega de documentación técnica aprobado para el suministro.

Una vez revisados los documentos técnicos, CTM dará para cada documento uno de los cuatro conceptos siguientes, según sea pertinente:

- “DEVUELTO PARA CORRECCIÓN”, planos o documentos No Aprobados que serán nuevamente emitidos con todas las correcciones requeridas. No pueden ser usados para el diseño, instalación o montaje. El plazo máximo permitido para la emisión del nuevo documento es de diez (10) días hábiles“
- “APROBADO CON COMENTARIOS“, plano o documento en el cual se señalan comentarios que serán tenidos en cuenta mientras se emite una nueva versión del documento con los comentarios descritos corregidos. El Contratista podrá comenzar el diseño, instalación o montaje, bajo su responsabilidad, tomando en cuenta los comentarios. El plazo máximo permitido para la emisión del nuevo documento corregido será de cinco (5) días hábiles.
- “APROBADO”, plano o documento aprobado y por tanto puede ser usado sin reparo para el diseño, instalación o montaje.
- “CONFORME A OBRA”, planos finales con el agregado de cualquier modificación adicional realizada durante la instalación de los equipos.

Cualquier trabajo de montaje o pruebas efectuado antes de que los planos o protocolos respectivos sean aprobados por CTM, será por cuenta y riesgo del Contratista, quien deberá correr con todos los gastos que ocasionen los cambios.

La aprobación de planos por parte de CTM no exonerará al Contratista de sus obligaciones y de sus compromisos contemplados en los documentos del Contrato o de la responsabilidad para hacer las correcciones necesarias en estos.

II.VI.13.1.3. Número y control de revisiones

Cada nueva revisión, independientemente de su estado, deberá identificarse por un número de dos cifras correlativo iniciando en 01, la fecha y una breve descripción de las modificaciones realizadas respecto de la anterior.

Los documentos a entregar finalizada la instalación y puesta en servicio, denominados CONFORME A OBRA, reiniciarán con número de revisión 00.

Después que un documento haya sido aprobado por CTM no se podrá realizar ninguna modificación de este sin aprobación de CTM.

II.VI.13.2 Documentación a presentar en el contrato

II.VI.13.2.1. Listado de documentación técnica entregable

El contratista deberá remitir a CTM un listado en formato Excel, con toda la documentación técnica a generar en el transcurso del contrato.

II.VI.13.2.2. Planos dimensionales

Plano dimensional general del transformador completo (planta y las cuatro vistas laterales), indicando por lo menos:

- Distancias de aislación en aire
- Ubicación de los aisladores pasantes
- Detalles de las salidas de 13.8 kV
- Dimensiones y distancias relevantes del transformador
- Ubicación de los radiadores, ventiladores y bombas
- Ventanillas de inspección, indicando en cuadro aparte la funcionalidad de cada una
- Instrumentos de medición
- Relés de protección
- Disposición y detalles de tuberías y ductos.
- Válvulas y grifos
- Ubicación del gabinete del transformador y del conmutador bajo carga
- Detalle de los aisladores pasantes para ensayo de aislación del núcleo y elementos estructurales del núcleo
- Elementos de puesta a tierra y detalle de sus dimensiones
- Detalle del abulonado de la tapa
- Detalle de los soportes de los descargadores
- Tabla con pesos de la parte activa, tanque y accesorios, transformador completo, peso para transporte y volumen de aceite
- Tabla con el peso total de la materia fibrosa (cartón, madera, papel), peso del cobre y del hierro del núcleo
- Demás accesorios y elementos constructivos

Todos los elementos del transformador deben estar referenciados a una tabla, dicha tabla, por su tamaño, puede estar en un plano aparte.

Plano dimensional general de cada tipo de transformador acondicionado para el transporte en tres vistas, indicando:

- Plano del bulto principal para transporte
- Detalle del montaje de los aisladores de transporte para ensayo de FRA y FDS

Se deberán suministrar también

- Planos para el izado y desencubado de la parte activa incluyendo ubicación de cáncamos de izado y posicionamiento de gatos hidráulicos
- Planos de los conectores para los aisladores pasantes

II.VI.13.2.3. Plano de todas las placas de características

Se deberán suministrar los planos de todas las placas de características del transformador incluyendo toda la información solicitada en el capítulo “[Placa de características](#)” de esta especificación.

II.VI.13.2.4. Packing List

El Contratista deberá suministrar una lista de empaque con todos las cajas, cajones y embalajes que conforman el suministro indicando su contenido y otra lista en la cual figuren todos los elementos que conforman el suministro indicando en que caja, cajón o embalaje se encuentran, su peso neto y bruto, y demás información que considere relevante.

II.VI.13.2.5. Líquido aislante

Se deberá suministrar catálogo, hoja de datos técnicos y antecedentes del fabricante del aceite aislante.

II.VI.13.2.6. Papel aislante

Se deberá suministrar catálogo, hoja de datos técnicos y antecedentes del fabricante del papel utilizado como aislamiento de los conductores.

II.VI.13.2.7. Cartón aislante

Se deberá suministrar los catálogos, hoja de datos técnicos y antecedentes del fabricante de los diferentes tipos de cartón aislante (pressboard) utilizado en los aislamientos del transformador.

II.VI.13.2.8. Conductores

Se deberá presentar deberá presentar ensayos del fabricante del CTC de acuerdo a lo solicitado en “Disposiciones constructivas” “Materiales conductores” II.VI.7.2.2.

II.VI.13.2.9. Certificados de ensayo del material utilizado en las empaquetaduras

El oferente deberá presentar los certificados de los ensayos compatibilidad con el aceite indicados en la norma ASTM D3455 y de resistencia a los líquidos de acuerdo con la norma IRAM 113012 para el material utilizado en las empaquetaduras.

CTM podrá solicitar además los certificados de cualquiera de los ensayos indicados en el capítulo “[Juntas o empaquetaduras](#)” de estas especificaciones técnicas.

II.VI.13.2.10. Gabinetes y cableado

Se deberá suministrar el diseño de los gabinetes de control del transformador incluyendo sus esquemas funcionales eléctricos, diagramas lógicos de enclavamiento y bloqueo, planillas de cableado de comando, señalización, protección, fuerza motriz, iluminación y calefacción, listado de materiales eléctricos como ser interruptores, contactores, instrumentos de tablero, borneras, seccionadores, etc. (indicando en cada caso: marca, modelo, cantidades y hoja de datos y/o manuales del fabricante del material).

Se entregarán planillas de cableado de interconexión entre paneles y entre los dispositivos y los diferentes paneles, imprescindibles para el trabajo de montaje.

Se dejará una planilla indicando las conexiones que se podrán vincular con otros paneles que no son parte de este contrato.

II.VI.13.2.11. Información del sistema de monitoreo en línea

El oferente deberá presentar toda la información solicitada en el capítulo “[Sistema de monitoreo en línea](#)” de estas especificaciones técnicas.

La información presentada debe incluir el diseño del sistema completo de monitoreo en línea del transformador incluyendo los algoritmos y modelos utilizados en el diagnóstico y pronóstico del estado del transformador.

II.VI.13.2.12. Información para la revisión del diseño

Se deberá suministrar toda la información indicada en el capítulo “Revisión de Diseño” de estas especificaciones

II.VI.13.2.13. Procesos de fabricación

Se deberá suministrar información detallada de todos los procesos de fabricación.

El Contratista presentará un Manual de Calidad, para seguimiento de fabricación, en el que se detallará la implementación del programa de calidad. Este manual debe ser aprobado por CTM.

II.VI.13.2.14. Información sobre los ensayos de recepción en fábrica

Se deberán suministrar todos los procedimientos de ensayo y esquemas de los circuitos eléctricos a ser utilizados en los ensayos de tipo y rutina de recepción en fábrica listados en el capítulo “[Ensayos de recepción en fábrica \(FAT\)](#)” de estas especificaciones técnicas.

Se incluirán los valores de ensayo a aplicar, y cuando corresponda, los valores de referencia indicativos de resultado satisfactorio.

Se deberán suministrar además, los protocolos de ensayos de rutina de descargadores de sobretensión externos solicitados en “ensayos de rutina de los descargadores” subcláusula II.VI.27.1.10.

II.VI.13.2.15. Información sobre los ensayos de recepción en sitio

Se deberán suministrar todos los procedimientos de ensayo y esquemas de los circuitos eléctricos a ser utilizados en los ensayos de recepción en sitio listados en el capítulo “[Ensayos de recepción en campo \(SAT\)](#)” de estas especificaciones técnicas.

Se incluirán los valores de ensayo a aplicar, y cuando corresponda, los valores de referencia indicativos de resultado satisfactorio.

II.VI.13.2.16. Información sobre los procedimientos de montaje en sitio

Se deberán suministrar todos los procedimientos a aplicar durante el montaje en sitio de los transformadores los cuales deberán ser aprobados por CTM.

Se incluirá una lista de todos los equipos que se utilizarán durante las tareas de montaje.

II.VI.13.2.17. Información sobre el procedimiento de energización

Se deberán suministrar el procedimiento a aplicar durante la primera energización de los transformadores los cuales deberán ser aprobados por CTM.

II.VI.13.2.18. Manual de transporte, montaje, operación y mantenimiento

Se deberá entregar un manual, específico para este transformador, incluyendo:

- planillas de datos técnicos garantizadas aprobadas por CTM
- instrucciones para el transporte terrestre del transformador
- instrucciones para el transporte marítimo del transformador (si corresponde)
- programa de ejecución del montaje y puesta en servicio
- instrucciones de montaje y puesta en servicio
- procedimiento para secado del transformador en campo según las condiciones de sellado durante transporte
- procedimiento de llenado de aceite bajo vacío con especial atención al llenado del tanque de expansión y a no romper la bolsa durante el proceso
- información de los valores de torque para cada componente específico

- descripción de las pruebas de recepción indicadas en el capítulo “[Ensayos de recepción de campo \(SAT\)](#)” de estas especificaciones técnicas y las eventuales pruebas adicionales recomendadas por el fabricante
- instrucciones para la toma de carga del transformador
- instrucciones de operación incluyendo la descripción detallada del funcionamiento del transformador y todos y cada uno de sus equipos, accesorios, instrumentos
- instrucciones de mantenimiento con cronograma de actividades de mantenimiento preventivo
- métodos de inspección y mantenimiento de la bolsa del tanque expansión de aceite del transformador
- instrucciones para la eventual reposición de cualquier parte que pueda resultar dañada durante la operación del transformador.

El manual será presentado a aprobación por lo menos 2 (dos) meses antes de la fecha de embarque del equipo, deberá estar en castellano, y se entregará en formato electrónico.

II.VI.13.2.19. Documentación de Capacitación

El contratista deberá entregar el material didáctico adicional que utilice durante el proceso de capacitación del personal de CTM como ser:

- Bibliografía o extractos de las mismas
- Presentaciones power point o similares
- Videos
- Audios

II.VI.14. Revisión del diseño

La revisión de diseño se llevará a cabo en base a los lineamientos del Technical Brochure N°529 del CIGRE: "Guidelines for conducting design reviews for power transformers", publicado en abril de 2013 por el Working Group A2.36.

Para la realización de la revisión de diseño, CTM enviará a fábrica a dos técnicos de la empresa y un Consultor contratado por CTM para tal fin durante 3-4 días. Previamente CTM y el Consultor podrán firmar un acuerdo de confidencialidad con el fabricante (NDA – Non Disclosure agreement).

El Idioma oficial para realizar la revisión de Diseño será Inglés o Castellano. Los documentos de intercambio entre el fabricante y CTM deberán estar redactados en Idioma Inglés, Castellano o Portugués, quedando bajo la responsabilidad del fabricante los eventuales costos de traducción.

El fabricante deberá suministrar al comprador toda la información del diseño y memorias de cálculo requeridas por el Technical Brochure N°529 del CIGRE y por estas especificaciones técnicas para poder comenzar con la revisión de diseño.

La revisión del diseño tiene por objetivo asegurar que existe por parte del fabricante un entendimiento completo de las normas y especificaciones técnicas aplicables y poder realizar una revisión del proyecto propuesto por el fabricante de modo de asegurar que todos los requisitos solicitados por el comprador se cumplen.

Las deficiencias de proyecto que se detecten durante la revisión del diseño deberán ser corregidas sin costos adicionales antes de comenzar con la fabricación de los transformadores.

La revisión del diseño no elimina la responsabilidad del fabricante que deberá garantizar el correcto funcionamiento de los transformadores en todos los ensayos de recepción en fábrica y posteriormente en la operación en la red.

Para realizar la revisión de diseño se requiere un detallado relevamiento de la geometría y de las características principales del transformador:

- Núcleo:
 - Material y sus características magnéticas
 - Tipo de Núcleo
 - Tipo de juntas (step-lap o similar)
 - Dimensiones: diámetro de núcleo, altura de la ventana, centro entre columnas, etc.
 - Número de escalones y ancho de chapa de cada escalón de las columnas bobinadas, de los yugos y en caso de que corresponda de las columnas de retorno
 - Factor de apilado
 - Ductos internos de refrigeración indicando material, su dimensión y ubicación

- Detalles constructivos de todos los elementos estructurales del núcleo
 - Detalles constructivos de sistema de prensado de los yugos y presión aplicada
 - Detalles constructivos de la puesta a tierra del núcleo
 - Detalles constructivos del montaje de los sensores de temperatura, etc.
- Bobinas:
 - Tipo: capas, disco continuo, disco entrelazado, disco con Internal Shield o Counter Shield, hélice, hélice múltiple, etc.
 - Sistema utilizado para el control de la capacidad serie: disco continuo, disco entrelazado, bobina tipo SMIT, Internal Shield, Counter Shield,etc.
 - Material conductor indicando su Rp0.2
 - Dimensiones de los conductores y sus aislamientos
 - Número de espiras
 - Número de discos o capas
 - Número de espiras por disco o por capa
 - Lista detallada con las dimensiones de todos los aislamientos entre discos para poder calcular con exactitud las capacitancias serie de la bobina
 - Tipo, ubicación y detalles constructivos de las transposiciones realizadas para evitar las corrientes de circulación entre conductores conectados en paralelo
 - Tipo y ubicación de los desvíos de aceite en caso de utilizar circulación de aceite en zig-zag en el interior de las bobinas
 - En caso de utilizar Internal o Counter Shield se deberá informar las dimensiones y aislamiento del conductor utilizado en el Internal o Counter Shield, los rellenos utilizados, la cantidad de espiras por disco con Internal o Counter Shield y su distribución a lo largo de la bobina
 - Descripción detallada del proceso de estabilización y prensado de las bobinas indicando la presión aplicada durante las distintas etapas del proceso y el control dimensional de las bobinas luego de finalizado el proceso, etc.
- Aislamiento radial entre bobinas, entre bobina interior y núcleo y entre bobina exterior y columnas de retorno.

Se informará la composición de cada aislamiento, el número de cilindros de pressboard utilizados el espesor de cada uno de los cilindros y el espesor de cada uno de los gaps de aceite resultantes (Oil + Psb + Oil + Psb + + Psb + Oil)

- Dimensiones y aislamiento de las conexiones entre bobinas, al OLTC y/o DETC, a los aisladores pasantes, etc.
- Eventuales descargadores de sobretensión Internos (ZnO) para limitar sobretensiones
 - Ubicación
 - Características de cada descargador
 - Cantidad de descargadores conectados en serie
 - Puntos de conexión a los devanados
- Eventuales reactores para limitar la corriente de cortocircuito
En caso de utilizarlos se deberá suministrar su diseño completo para poder realizar la revisión de diseño
- Shunts magnéticos en el tanque y elementos estructurales del núcleo
 - Ubicación en las paredes del tanque
 - Ubicación respecto a las bobinas
 - Dimensiones
 - Inducción de trabajo a corriente nominal
- Aisladores pasantes de cada devanado (Fabricante, Tipo, Inom, Vnom, etc.)
- Criterios de selección
- Conmutador bajo carga (Fabricante, Tipo, Inom, Vnom, etc.)
 - Conmutación Lineal, con Inversor o Gruesa/Fina
 - Criterios de selección
 - Valores de los “tie-in resistors”, si aplica.
- Tanque
 - Tipo
 - Dimensiones internas (ancho, largo, alto)
 - Espesor de las chapas utilizadas en la envolvente, tapa, fondo y conservador

- Refuerzos de la envolvente, tapa, fondo y conservador: memoria de cálculo detallando ubicación y dimensiones
 - Control de soldadura durante el proceso de fabricación
 - En el caso de tapas abulonadas se deberá demostrar que no se produce calentamiento de los bulones por corrientes parásitas
- Radiadores
 - Fabricante y catálogo del fabricante
 - Dimensiones (ancho, largo, “goose-neck”, espesor de la chapa)
 - Número de elementos de cada radiador
 - Número de radiadores
 - Ubicación de los radiadores en el tanque
 - Peso de cada radiador sin aceite
 - Volumen de aceite en cada radiador
 - Diferencia de cotas entre el centro de los radiadores y el centro de la parte activa (Δh)
 - Características térmicas obtenidas de acuerdo con el numeral 6.2.1 de la Norma IEC 60076-22-2
- Ventiladores
 - Fabricante y catálogo del fabricante
 - Plano con todas las dimensiones relevantes
 - Diámetro de las palas [mm]
 - Caudal de aire [m^3/s]
 - Velocidad de rotación [RPM]
 - Nivel de Ruido [dB(A)]
 - Cantidad de ventiladores
 - Ubicación de los ventiladores
 - Características de los ventiladores
 - Presión vs. Caudal de aire (Figura B.1 de la norma IEC 60076-22-6)
 - Potencia consumida vs. Caudal de aire

- Nivel de ruido vs. Caudal de aire (Figura B.1 de la norma IEC 60076-22-6)
- Bombas
 - Fabricante y catálogo del fabricante
 - Tipo de bomba
 - Plano con todas las dimensiones relevantes
 - Caudal nominal a 60°C [m³/h]
 - Presión nominal a 60°C [kPa]
 - Velocidad de rotación [RPM]
 - Nivel de Ruido [dB(A)]
 - Característica presión vs. caudal de aceite de la bomba
- Transformadores de corriente de medida y protección
 - Fabricante y catálogo del fabricante
 - Dimensiones totales
 - Material y dimensiones del núcleo
 - Número de espiras de cada secundario
 - Dimensiones del conductor y del aislamiento utilizado en cada secundario
 - Característica tensión corriente hasta la saturación
 - Verificación de la potencia y clase de precisión
 - Peso del núcleo, de los conductores y peso total
- Diagrama de Conexiones (claro, con todos los detalles)
- Sistema de monitoreo en línea de los transformadores
 - Antecedentes de suministros similares
 - Manuales completos del sistema
 - Proyecto de detalle
 - Certificados de ensayos de tipo y de rutina
 - Certificado de ciberseguridad del sistema de acuerdo con la norma IEC 62443-2-4:2017

- Algoritmos utilizados por el sistema para modelado y diagnóstico
- Disponibilidad del software y equipos para realización de pruebas (a coordinar)

Para la presentación de la información el fabricante tomará como base el ejemplo del capítulo 17 del Technical Brochure del CIGRE N°529 “Guidelines for conducting design reviews for power Transformers”.

Esta información deberá ser enviada por el fabricante al comprador por lo menos con tres semanas de antelación a la revisión del diseño en fábrica para poder realizar un análisis previo de la información.

Durante las semanas previas a la revisión del diseño es fundamental que al comprador tenga un contacto fluido con el fabricante de modo de poder aclarar y complementar en todo lo que sea necesario la información enviada.

El fabricante deberá presentar, por lo menos, los valores calculados de:

- Densidad de flujo de trabajo de las columnas del núcleo
- En caso de usar núcleo de 5 columnas deberá determinarse la densidad de flujo en todos los yugos y en las columnas de retorno
- Peso del núcleo
- Pérdidas y corriente de vacío a 90%, 95%, 100%, 105% y 100% de la tensión nominal
- Temperatura superficial y del hot-spot del núcleo a 100% y 110% de la tensión nominal
- Nivel de ruido presión y nivel de ruido potencia en ONAN, ONAF y OFAF en vacío y en carga
- Inductancia de núcleo de aire vista desde todos los bobinados
- Corriente de Inrush vista desde todos los bobinados
- Pérdidas e impedancia de cortocircuito entre cada par de bobinados para el conmutador bajo carga en las siguientes posiciones: tensión máxima, tensión nominal y tensión mínima
- Las pérdidas deberán presentarse desglosadas en una tabla como la que se indica en el siguiente ejemplo para un transformador trifásico, con terciario, de 300/300/65 MVA, 500/138/13.5 KV con OLTC de ±10% en 500 kV:

Ejemplo:

Para cada una de las siguientes condiciones:

- Caso 1: 300 MVA, EAT-AT, 550/138 kV, @ 75°C
- Caso 2: 300 MVA, EAT-AT, 500/138 kV, @ 75°C
- Caso 3: 300 MVA, EAT-AT, 450/138 kV, @ 75°C

- Caso 4: 65 MVA, EAT-MT, 550/13.8 kV, @ 75°C
- Caso 5: 65 MVA, EAT-MT, 500/13.8 kV, @ 75°C
- Caso 6: 65 MVA, EAT-MT, 450/13.8 kV, @ 75°C
- Caso 7: 65 MVA, AT-MT, 138/13.8, @ 75°C

completar la siguiente tabla con la distribución detallada de las pérdidas de carga calculadas en kW, siendo:

RI2 = pérdidas óhmicas en los devanados

EddyAx = pérdidas en los conductores del devanado debido al flujo de dispersión axial

EddyRd = pérdidas en los conductores del devanado debido al flujo de dispersión radial

Shunt losses = pérdidas en los shunt magnéticos de las paredes del tanque

Stray losses = pérdidas parásitas en el tanque, la tapa y partes estructurales debido al flujo de fuga

<i>Winding</i>		<i>Caso 1</i>	<i>Caso 2</i>	<i>Caso 3</i>	<i>Caso 4</i>	<i>Caso 5</i>	<i>Caso 6</i>	<i>Caso 7</i>
EAT Principal	<i>RI2</i>							
	<i>EddyAx</i>							
	<i>EddyRd</i>							
EAT Regulation	<i>RI2</i>							
	<i>EddyAx</i>							
	<i>EddyRd</i>							
AT	<i>RI2</i>							
	<i>EddyAx</i>							
	<i>EddyRd</i>							
MT	<i>RI2</i>							
	<i>EddyAx</i>							
	<i>EddyRd</i>							
MT Series Reactor (if apply)	<i>RI2</i>							
	<i>EddyAx</i>							
	<i>EddyRd</i>							
<i>Shunt losses</i>								
<i>Stray losses</i>								
<i>Total Load losses</i>								

- Para los devanados con neutro accesible se deberá calcular la impedancia homopolar o de secuencia cero vistas desde sus terminales, con los restantes devanados abiertos y en cortocircuito, para el conmutador bajo carga en las siguientes posiciones: tensión máxima, tensión nominal y tensión mínima.

Se deberán calcular todas las impedancias que sean necesarias para poder determinar el circuito equivalente de secuencia cero del transformador.

- Cálculo de la temperatura en las conexiones

- Dimensionado dieléctrico de las conexiones
- Verificación del dimensionado de los shunts magnéticos en tanque y elementos estructurales del núcleo. La densidad de flujo a corriente nominal en los shunts magnéticos deberá ser tal que con una sobrecarga de 150% no saturen.
- Verificación de la resistencia al cortocircuito
- Cálculo de las presiones a aplicar en los procesos de estabilización y prensado a cada una de las bobinas en función del tipo de bobina y de las fuerzas máximas de cortocircuito
- Verificación del dimensionado dieléctrico de los aislamientos externos e internos para todos los ensayos dieléctricos para el conmutador bajo carga en las siguientes posiciones: tensión máxima, central y tensión mínima

- Verificación de la selección del conmutador bajo carga (OLTC)

Se debe verificar el factor de seguridad (mínimo 1.20) de todas las distancias aislantes del OLTC de acuerdo con los valores de soportabilidad indicados en el catálogo del fabricante del OLTC.

En el caso de utilizar conmutación con Inversor o Gruesa/Fina se deberá analizar la necesidad de incluir “tie-in resistors”.

Deberá incluirse el cálculo de la corriente capacitiva que circula por los contactos del inversor (change-over selector) y la tensión de restablecimiento (recovery voltage) que aparece entre sus contactos una vez que se produce el corte de la corriente capacitativa.

En base a estos valores se determina, conocidas las características del inversor utilizado, si estos valores son admisibles o si es necesario incluir “tie-in resistors” para disminuir la tensión de restablecimiento.

Si es necesario incluir los “tie-in resistors” deberá suministrarse el cálculo de estos y los valores de corriente capacitiva y tensión de restablecimiento que aparecen en el inversor.

Además, en el caso de utilizar conmutación Gruesa/Fina deberá verificarse el correcto funcionamiento del “diverter switch” en la posición en la cual se incluye en el circuito de conmutación la inductancia de fugas del devanado de regulación gruesa.

- Verificación de la selección de los aisladores pasantes

Se deberá verificar en particular que se cumplen las distancias aislantes mínimas indicadas en el catálogo del fabricante del aislador a las torretas metálicas (turrets) donde van montados los aisladores.

- Factor de Hot-Spot de cada una de las bobinas
- Verificación del sistema de refrigeración calculando los aumentos de temperatura sobre el ambiente del Top-Oil, aceite medio y bottom oil en el tanque, del Top-Oil en cada una de las bobinas (que en régimen OFAF es diferente al Top Oil en el tanque como se explica en el Anexo A de la Norma IEC 60076-2:2011), del Hot-Spot de las bobinas, de la temperatura media de bobinados y de las temperaturas máximas en las paredes del tanque y tapa, para todos los siguientes casos:
 - Caso 1: 180/180/39 MVA ONAN
 - Caso 2: 225/225/49 MVA ONAF con todos los ventiladores en servicio
 - Caso 3: 300/300/65 MVA OFAF con todos los ventiladores y bombas en servicio
 - Caso 4: 300/300/65 MVA OFAF con todos los ventiladores en servicio y con una bomba fuera de servicio (informativo)

Para cada caso el cálculo se realizará en la posición del cambiador de tomas que presente las máximas pérdidas totales (pérdidas de cortocircuito más pérdidas de vacío) corregidas a la temperatura de referencia.

Los resultados deberán presentarse en la siguiente tabla para un transformador de tres devanados (EAT, AT y MT) con el bobinado de EAT formado por dos bobinas EAT-PR (bobina principal de EAT) y EAT-RF (bobina de regulación fina de EAT):

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4
“Top Oil temperature rise” en el Tanque (K)				
“Average Oil temperature rise” en el Tanque (K)				
“Bottom Oil temperature rise” en el Tanque (K)				
“Top Oil temperature rise” en la bobina EAT-PR (K)				
“Hot Spot temperature rise” de la bobina EAT-PR (K)				
“Average temperature rise” de la bobina EAT-PR (K)				
“Top Oil temperature rise” en la bobina EAT-RF (K)				
“Hot Spot temperature rise” de la bobina EAT-RF (K)				
“Average temperature rise” de la bobina EAT-RF (K)				
“Top Oil temperature rise” en la bobina de AT (K)				
“Hot Spot temperature rise” de la bobina de AT (K)				
“Average temperature rise” de la bobina de AT (K)				
“Top Oil temperature rise” en la bobina MT (K)				
“Hot Spot temperature rise” de la bobina MT (K)				
“Average temperature rise” de la bobina MT (K)				

- Verificación de la capacidad de sobrecarga

Se deberán presentar modelos térmicos dinámicos del transformador para todos los regímenes de refrigeración de acuerdo con las normas IEC 60354 e IEC 60076-7 y Anexo G de la norma IEEE C57.91

- Verificación del dimensionado del tanque de expansión o conservador y de la selección de la bolsa de expansión
- Verificación del dimensionado mecánico de la tapa y del tanque (envolvente, fondo y marco) validando la cantidad y dimensiones de los refuerzos utilizados para vacío absoluto y una sobrepresión de 1 kg/cm^2 .
- Cálculo de las frecuencias naturales de resonancia del circuito magnético
- Cálculo de las frecuencias naturales de resonancia de las paredes del tanque
- Verificación de la soportabilidad del tanque al arco interno
- Verificación del diseño mecánico desde el punto de vista del transporte

- Peso del núcleo, de cada una de las bobinas, de la parte activa, del tanque, de la tapa, del tanque de expansión, de los radiadores, de transporte y total
- Peso del material celulósico
- Volumen de aceite

Además, el fabricante deberá realizar:

- El cálculo de la densidad de flujo de dispersión aplicando elementos finitos en 3D en condiciones de carga nominal y de sobrecarga de hasta 150% de la potencia nominal.

Se analizará su efecto térmico en el núcleo, elementos estructurales del núcleo (tie-plates, tie-rods, core-clamps, etc.) y tanque (laterales, fondo y tapa) y en base a este análisis se determinarán los elementos de blindaje necesarios para minimizar estos efectos.

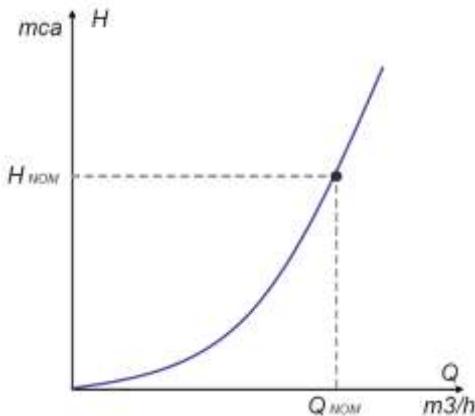
- La verificación por cálculo del aumento de temperatura del punto más caliente de las bobinas y del circuito magnético deberá cumplir con la Norma IEEE Std 1538-2000 “IEEE Guide for Determination of Maximum Winding Temperature Rise in Liquid-Filled Transformers” y estará de acuerdo con los lineamientos del Technical Brochure Nº659 de Cigre “Transformer Thermal Modelling”. Se admitirán únicamente modelos que utilicen circuitos termo-hidráulicos o elementos finitos (CFD = Computational Fluids Dynamics). Este estudio servirá asimismo para determinar la ubicación de los sensores para medida directa del hot-spot del núcleo y de las bobinas.

El fabricante deberá suministrar la variación con la temperatura de las siguientes propiedades del líquido aislante utilizado para un rango de temperaturas comprendido entre -15°C y 115°C (en forma de tabla con valores cada 5°C):

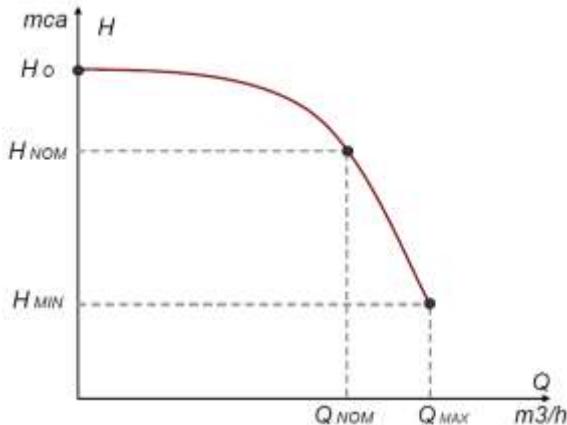
- Densidad (kg/m^3)
- Calor específico ($\text{Ws}/\text{kg}^\circ\text{C}$)
- Conductividad térmica ($\text{W}/\text{m}^\circ\text{C}$)
- Viscosidad cinemática (m^2/s)
- Coeficiente de expansión térmica ($1/\text{°C}$)

Se deberá suministrar además:

- La característica hidráulica de cada uno de los grupos de radiadores (pérdida de carga H en metros de columna de agua en función del caudal Q):



- La característica hidráulica de cada una de las bombas (H en metros de columna de agua en función del caudal Q), indicando claramente el punto de trabajo de la bomba al 100% de la potencia nominal del transformador, determinado como el punto de corte entre la característica de la bomba y la pérdida de carga en el transformador y en los radiadores:



- La verificación de la soportabilidad al cortocircuito del transformador se realizará de acuerdo con lo especificado en el Anexo A de la Norma IEC 60076-5:2006 que a efectos de esta especificación técnica tendrá valor de norma y no solo carácter informativo y siguiendo los lineamientos del libro de Giorgio Bertagnolli "Power Transformers & Short Circuits Evaluation of the short-circuit performance of power transformers", publicado por ABB Limited Transformers en 2014.

Deberán calcularse las corrientes de cortocircuito para todos los cortocircuitos posibles simétricos y asimétricos. Se deberán presentar memorias de cálculo donde se indiquen claramente los parámetros utilizados en el cálculo (impedancias directas y homopolares de los transformadores, impedancia de la red, relación X_0/X_1 factores de asimetría, etc.) y las corrientes que circulan por cada uno de los devanados en cada uno de los cortocircuitos analizados.

El cálculo de las fuerzas se realizará empleando alguno de los métodos admitidos como válidos por la publicación "Calculation of short-circuit forces in transformers" del grupo de trabajo 12-04 del CIGRE y publicada en la ELECTRA N°67 en 1979.

La soportabilidad al cortocircuito deberá analizarse para las siguientes posiciones del conmutador bajo carga: máxima tensión, central y mínima tensión.

Deberán completarse para cada cortocircuito analizado la Tabla A.1 de la Norma IEC 60076-5:2006.

También deberá completarse para los valores máximos obtenidos, considerando todos los cortocircuitos analizados, para cada fuerza o esfuerzo, la Tabla A.1 de la Norma IEC 60076-5:2006.

Se utilizarán los valores admisibles de fuerzas y esfuerzos indicados en la cláusula A.3.3.3.2 a) de la Norma IEC 60076-5:2006. La única excepción será para los esfuerzos limitados en la norma por R_{eL} (límite elástico inferior) que deberán ser limitados en estos estudios por $0.8 \times R_{eL}$.

Se deberán describir en detalle el sistema de prensado del núcleo y de los devanados y el cálculo de su soportabilidad al cortocircuito.

Para validar el cálculo estático deberán calcularse las frecuencias naturales o de resonancia axial de las bobinas y verificar que están suficientemente alejadas de las frecuencias de excitación (doble de la frecuencia de la red).

- El cálculo de la densidad de flujo de dispersión aplicando elementos finitos en 3D en condiciones de carga nominal y de sobrecarga de hasta 150% de la potencia nominal.

Se analizará su efecto térmico en el núcleo, elementos estructurales del núcleo (tie-plates, tie-rods, core-clamps, T-beams, etc.) y tanque (laterales, fondo y tapa) y en base a este análisis se determinarán los elementos de blindaje necesarios para minimizar estos efectos.

- La verificación del diseño dieléctrico para todos los ensayos dieléctricos de tipo y de rutina especificados en la Norma IEC 60076-3, deberá en cada caso determinarse la distribución de tensión en las bobinas y a partir de dicha distribución de tensiones se calculará el campo eléctrico en los diferentes materiales verificándose que dicho campo sea inferior al valor de incepción de descargas parciales en el material.

Para el cálculo de la distribución de tensión en el interior de los devanados durante los ensayos de impulso deberá utilizarse un modelo del transformador tipo caja blanca (white-box model) que deberá ser capaz de realizar todos los cálculos indicados para el “Transformador Ficticio” en el Capítulo 8 y en el Anexo A del Technical Brochure del CIGRE N°577A “Electrical Transient Interaction Between Transformers and the Power System – Part 1 – Expertise” elaborado por el grupo de trabajo del CIGRE A2/C4.39 y publicado en abril de 2014.

Para el cálculo del campo eléctrico en las regiones del transformador con campo eléctrico no uniforme deberá aplicarse el método de elementos finitos (FEM).

El fabricante deberá suministrar en formato AutoCad el dibujo completo de las bobinas y sus aislamientos para poder realizar la verificación del cálculo del campo eléctrico aplicando el método de elementos finitos (FEM).

El fabricante deberá informar las conexiones que utilizará en todos los ensayos dieléctricos de recepción en fábrica.

- La verificación de la distribución de tensión de impulso atmosférico y de maniobra en los devanados de regulación y en el DETC y/o OLTC utilizando un generador de impulso recurrente (Recurrent Surge Generator). Las medidas a realizar serán definidas durante la revisión de diseño y se realizarán luego de realizado el conexionado, con la parte activa fuera del tanque, y las medidas serán supervisadas por CTM en forma virtual.
- El dimensionado de los aislamientos entre bobinas (de una misma fase o entre fases) y entre bobinas y núcleo utilizando las curvas de diseño de Weidmann, para aceite desgasificado, aplicando para las diferentes pruebas dieléctricas los valores de DIL (Design Insulation Level) que se indican en la siguiente tabla o valores más conservadores:

	DIL
Chopped wave Impulse 1.2/50 μ s	2.53
Full wave Impulse 1.2/50 μ s (BIL)	2.30
Switching Impulse 250/2000 μ s (SIL)	1.80
1 minute, AC	1.00
1 hour, AC	0.80
AC operating voltage	0.50

El factor de seguridad mínimo admisible, definido como el cociente entre el valor soportado de acuerdo con las curvas de Weidmann y el valor calculado, será de 1.20.

- El dimensionado de los aislamientos en zonas de campo eléctrico no uniforme, como en las cabeceras de las bobinas, aplicando los criterios del campo eléctrico acumulativo a acuerdo con el artículo de Weidmann de F. Derler, H.J. Kirch, Ch. Krause and E. Schneider “Development of a Design Method for Insulating Structures Exposed to Electric Stress in Long Oil Gaps and Along Oil/Transformerboard Interfaces” publicado en 1991 en el 7th ISH.
- El cálculo de la curva de saturación

Se deberá determinar la curva de saturación del núcleo más allá del 110% de la tensión nominal, el knee point y la reactancia de núcleo de aire vista desde los terminales del devanado de alta tensión.

La curva de saturación de un transformador representa la relación entre tensión y corriente para el transformador en vacío $U_0 = f(I_0)$ y consta de dos partes:

- La primera parte, para tensiones de hasta aproximadamente 110% a 120% de la tensión nominal, está determinada por la curva de excitación $B = f(H)$ del núcleo magnético del transformador.
- La segunda parte, para tensiones mayores, con el núcleo ya saturado está determinada por la reactancia de núcleo de aire de la bobina por la cual se excita el transformador.

Dicha curva se expresa en valores porcentuales de la tensión y corriente nominal, $U_0(\%)$ e $I_0(\%)$ respectivamente, de la bobina por la cual se excita el transformador.

- El cálculo de la curva de sobreexcitación

El fabricante deberá informar si los transformadores son capaces de soportar los siguientes valores de sobreexcitación:

t (s)	5	10	20	60	480	∞ en vacío	∞ en carga
V/Hz (pu)	1.40	1.35	1.25	1.20	1.15	1.10	1.05

El cálculo del tanque y sus elementos de alivio de presión de modo que sean aptos para resistir una solicitud de falla interna, con deformaciones permanentes, pero sin roturas que ocasionen el escape desordenado del aceite.

Esto deberá verificarse mediante memoria de cálculo durante la revisión de diseño de acuerdo con la norma IEEE Std C57.156-2016 "Guide for Tank Rupture Mitigation of Liquid-Immersed Power Transformers and Reactors".

Las características de la falla interna se definen en el capítulo "[Mitigación de la rotura del tanque](#)" de estas especificaciones técnicas.

Para el análisis de la soportabilidad del tanque se deberá aplicar el método de elementos finitos siguiendo la metodología presentada en los trabajos de Ewald Taschler:

- “Tank Rupture Resistance” publicado en CIGRE-IEC Colloquium, Montreal, Canadá, May 9-11, 2016
- “A Comparison of Numerical Methods for Modeling Overpressure Effects from Low Impedance Faults in Power Transformers” publicado en 4th International Colloquium "Transformer Research and Asset Management", Pula, Croatia, May 10 – 12, 2017.

En la Figura 4 de este último documento se indica, en forma de diagrama de flujo, el procedimiento iterativo que se debe seguir para determinar la presión de diseño P_d que se debe aplicar al tanque para verificar su soportabilidad al arco interno. La presión de diseño P_d se calcula aplicando la Fórmula 1.

Se deberá informar el volumen de aceite del tanque V_{oil} , el volumen del tanque $V_o(p_o)$ a la presión hidrostática a la mitad de la altura del tanque p_o , y se deberá presentar una tabla que indique para cada iteración los valores calculados de:

- presión aplicada P_a
- volumen del tanque V
- flexibilidad volumétrica $C = (V - V_o)/(P_a - P_o)$
- factor dinámico $DLF = f(C/V_{oil})$ (Figura 5)
- presión de diseño P_d (Fórmula 1)

hasta lograr la convergencia entre la presión aplicada P_a y la presión de diseño P_d .

El fabricante deberá suministrar en formato AutoCad el dibujo completo del diseño mecánico del tanque y de la tapa, con todos sus refuerzos y detalles constructivos, para poder realizar la verificación del cálculo de la soportabilidad al arco interno aplicando el método de elementos finitos (FEM).

- La verificación del diseño desde el punto de vista del transporte se llevará a cabo de acuerdo con lo indicado en el Capítulo 7 “Design Review” del Technical Brochure N°673 de Cigre “Guide on transformer transportation”.
- La verificación de la capacidad de sobrecarga

Se deberán presentar modelos térmicos dinámicos del transformador para régimen ONAN, ONAF y OFAF de acuerdo con las normas IEC 60354 e IEC 60076-7 y el Anexo G de la norma IEEE C57.91.

Los parámetros de estos tres modelos serán validados en el ensayo de aumento de temperatura detallado en el capítulo “Pruebas de elevación de temperatura” de estas especificaciones técnicas.

Se deberá determinar para cada régimen el tiempo admisible de sobrecarga diaria con pérdida de vida normal, para sobrecargas de 110%, 120%, 130%, 140% y 150% de la potencia nominal, para una carga en el resto del día de 50%, 70% y 90% de la potencia nominal y con una temperatura ambiente de 40°C constante durante todo el día.

Durante la revisión de diseño se realizará la homologación del sistema de monitoreo en línea propuesto.

Durante la revisión de diseño en fábrica se auditarán:

- Los procesos de compra de materiales
- Los proveedores de los materiales estratégicos
- Las capacidades de diseño
- Las capacidades de producción
- Los procesos de producción, en particular los procesos de bobinados y montaje y conexionado de transformadores similares a los ofertados
- El proceso de bobinado en caso de utilizar Internal Shield o Counter Shield
- Los procesos de montaje y conexionado
- Los procesos de secado, estabilización y prensado de las bobinas
- Procesos de secado final de la parte activa, de prensado final de las bobinas y de llenado de aceite bajo vacío
- Las facilidades de laboratorio para la realización de los ensayos de recepción en fábrica

- La calibración de los instrumentos utilizados en los ensayos de recepción en fábrica y las excepciones que correspondan en el caso de equipos especiales para los cuales no existan procedimientos de calibración definidos
- Los ensayos de recepción en fábrica que se realizarán y los procedimientos y circuitos de prueba utilizados en los mismos
- Los ensayos de recepción en sitio que se realizarán y los procedimientos y circuitos de prueba utilizados en los mismos
- Los equipos para la realización de los ensayos de recepción en sitio

II.VI.15. Ensayos de recepción en fábrica (FAT)

II.VI.15.1 Generalidades

Los materiales y equipos suministrados deben someterse a ensayos para comprobar la perfecta correspondencia entre lo prescrito en las presentes especificaciones técnicas y normas aplicables y los datos garantizados por el Contratista.

Cuando exista un conflicto entre cualquier método de prueba indicado en esta especificación y los detallados en las normas se seguirá el método detallado en esta especificación.

El Contratista deberá avisar con 30 (treinta) días calendario de anticipación a CTM la fecha de inicio de las pruebas de recepción en fábrica para que un representante pueda estar presente en las mismas. Se tendrá en cuenta que, contarán con inspección de CTM la totalidad de los ensayos previstos.

Todos los costos de traslado, estadía y viáticos correspondientes a los inspectores designados por CTM serán a cargo de CTM.

Durante el desarrollo de los ensayos, el contratista debe proveer un intérprete de idioma de origen al castellano.

En caso de que CTM no pueda enviar inspectores a los ensayos el fabricante deberá disponer de todos los medios tecnológicos necesarios, y poner los mismos a disposición de CTM sin costo alguno de licencias de software, para poder realizar todos los ensayos de recepción en fábrica de manera remota.

Los costos inherentes a los ensayos (a excepción de los gastos de supervisión del inspector de CTM), estarán a cargo del Contratista. En caso de ser necesario repetir ensayos, el Contratista tomará a su cargo los costos de los ensayos, así como también los costos de supervisión por parte de los inspectores de CTM.

Si, a juicio de CTM, los materiales o las máquinas presentasen defectos o desviaciones respecto a lo prescrito en las presentes Especificaciones Técnicas, el Contratista deberá efectuar todas las modificaciones, reparaciones o sustituciones a satisfacción de CTM y se deberán repetir todos los ensayos. Todos los costos adicionales incurridos serán a cargo del Contratista y no se aceptará ampliación de los plazos de entrega.

El diagnóstico y reparación de cualquier falla que se presente durante los ensayos deberá hacerse en conjunto con CTM y las medidas correctivas, en caso de detectarse problemas de diseño, se deberán aplicar a todas las unidades que componen el lote.

El Contratista deberá hacer llegar a CTM, con por lo menos 30 días de antelación a la revisión del diseño en fábrica, el procedimiento que se aplicará para la realización de cada uno de los ensayos, los circuitos a aplicar y las características detalladas de los equipos de prueba a ser utilizados en los ensayos. Estos procedimientos estarán supeditados a la aprobación por parte de CTM durante la revisión del diseño.

Durante los ensayos de recepción en fábrica se deberán utilizar los aisladores pasantes a suministrar y se deberá utilizar aceite del mismo fabricante y tipo que el que será suministrado con los transformadores.

Las condiciones generales y procedimientos para efectuar los ensayos se ajustarán a lo establecido en las normas de la serie IEC 60076, excepto para aquellos en los que se indica expresamente la norma de aplicación.

En todo lo no especificado se aplicarán los métodos y tolerancias de las normas IEC, ANSI (normas americanas) o CENELEC (normas europeas) en ese orden de prioridad. Adicionalmente se seguirán las recomendaciones del libro de Ake Carlsson, Franz Wegscheider, Gottfried Schemel y Jitka Fuhr: "Testing of power Transformers and shunt reactors – Routine, type and special tests", 2da Edición.

CTM se reserva el derecho de repetir cualquiera de los ensayos de rutina o de tipo por su cuenta, en laboratorios propios o de terceros, reservándose el derecho de responsabilizar al fabricante por eventuales discrepancias entre los resultados obtenidos.

Se llevarán a cabo en fábrica los ensayos de rutina y de tipo que se detallan a continuación con el objetivo de verificar que el diseño y la construcción del transformador está de acuerdo con las presentes especificaciones técnicas y con las normas requeridas.

El Contratista deberá presentar un cronograma detallando las actividades de cada día de ensayo, indicando las horas de trabajo diarias previstas.

Junto con el plan de pruebas el Contratista presentará una lista detallada de los equipos que utilizará para los ensayos con sus certificados vigentes de calibración donde conste la fecha de su última certificación y tiempo de vigencia de la misma. El tiempo máximo admitido entre calibraciones sucesivas será de doce meses.

Los factores de corrección que a menudo se aplican a los resultados medidos para determinar los valores finales informados deben discutirse y acordarse con CTM antes de la prueba y deben indicarse claramente en los certificados de ensayo.

Todos los datos directamente medidos durante las pruebas, antes de aplicar ninguna corrección, se deberán suministrar a los inspectores de CTM en formato papel o en forma electrónica para que puedan validar en forma independiente los resultados finales de las pruebas al completar cada ensayo individual.

CTM se reserva el derecho de tomar fotos durante los ensayos de los equipos que serán de su propiedad, de los dispositivos e instrumentos de ensayo utilizados en las pruebas, y de las planillas con información de los valores medidos en los ensayos.

II.VI.15.1.1. Particularidades de los ensayos dieléctricos

La secuencia de realización de los ensayos dieléctricos se realizará de acuerdo con lo indicado en el numeral 7.2.3 de la Norma IEC 60076-3:2018. No se admitirá ninguna variación respecto al orden indicado en la norma.

Todas las tensiones que se aplicarán en los ensayos dieléctricos (ensayos de AC y de impulso) se medirán antes de realizar cada ensayo utilizando un espínterómetro de esferas de acuerdo con la Norma IEC 60052.

Se realizarán análisis cromatográficos de gases disueltos en el aceite antes y después de los ensayos dieléctricos siguiendo las recomendaciones y los criterios de diagnóstico de la Norma IEC 61181:2012. Dado el bajo nivel de gases que usualmente se generan en estos ensayos se deberá prestar especial atención a la toma de muestras de modo que las mismas sean representativas (Numeral 4.3 de la Norma IEC 61181:2012) para lo cual las muestras se tomarán en una de las tuberías de retorno del aceite de los radiadores al tanque del transformador.

Después de finalizados los ensayos dieléctricos se realizarán tres análisis cromatográficos de gases disueltos en el aceite, uno inmediatamente al finalizar los ensayos, y otros dos a las 24 horas y a las 48 horas de la finalización de los ensayos.

II.VI.15.1.2. Particularidades de los ensayos de elevación de temperatura

Para cada uno de los ensayos de elevación de temperatura y calentamiento, se realizará previamente, basado en el procedimiento de ensayo a seguir y a la temperatura ambiente prevista durante el ensayo, el cálculo de todas las temperaturas del aceite y de las temperaturas medias y de hot-spot de los devanados con los modelos térmicos dinámicos suministrados por el fabricante de acuerdo con las normas IEC 60354 e IEC 60076-7 y el Anexo G de la norma IEEE Std C57.91. Estos valores calculados se compararán con los valores medidos durante los ensayos y en base a este análisis se realizarán las correcciones que sean necesarias en los modelos.

Se realizarán análisis cromatográficos de gases disueltos en el aceite antes y después de cada uno de los ensayos de elevación de temperatura y de calentamiento especificados siguiendo las recomendaciones y los criterios de diagnóstico de la Norma IEC 61181:2007 y el Amendment 1 de dicha norma publicado en 2012. Dado el bajo nivel de gases que usualmente se generan en estos ensayos se deberá prestar especial atención a la toma de muestras de modo que las mismas sean representativas (Numeral 4.3 de la Norma IEC 61181:2007) para lo cual las muestras se tomarán en la tubería de retorno del aceite de los radiadores al tanque del transformador.

Después de cada ensayo se realizarán tres análisis cromatográficos de gases disueltos en el aceite, uno inmediatamente al finalizar el ensayo y otros dos a las 24 horas y a las 48 horas de la finalización del ensayo.

El aumento del contenido de gases disueltos en el aceite luego de los ensayos debe cumplir con los criterios de diagnóstico de la Norma IEC 61181:2012, en caso contrario el transformador estará en condición de rechazo.

II.VI.15.2 Ensayos de rutina

II.VI.15.2.1. Medida de la relación de transformación y chequeo de la polaridad

Las medidas de relación de transformación se realizarán de acuerdo con el numeral 11.3 de la norma IEC 60076-1:2011, entre todos los devanados tomados de a dos para todas las tomas del conmutador bajo carga y en todos estos casos se fija la tolerancia en $\pm 0.5\%$ (numeral 2 de la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011). En caso de que los resultados de los ensayos queden fuera de los límites de esta tolerancia el transformador estará en condición de rechazo.

Se deberá chequear además el grupo de conexión y el índice horario para lo cual se deberá utilizar un medidor de relación trifásico que nos suministre directamente dicha información.

II.VI.15.2.2. Medida de la resistencia óhmica de los devanados

Las medidas de resistencia óhmica de todos los devanados se realizarán de acuerdo con el numeral 11.2 de la norma IEC 60076-1:2011, para todas las fases, en todas las tomas del conmutador bajo carga y los valores medidos se corregirán a la temperatura de referencia de 75°C .

En caso de devanados conectados en estrella o zigzag con neutro accesible la resistencia de los devanados se medirá entre los terminales de fase y el terminal de neutro, mientras que para devanados con neutro no accesible la medida de resistencia se realizará entre los terminales de fase tomados de a dos.

Se deberá prestar especial atención a la determinación de la temperatura del devanado durante la medida de resistencia, en particular cuando se mide la resistencia como valor de referencia en frío para el ensayo de calentamiento. A tales efectos se seguirán las recomendaciones del numeral 10.7 de la norma IEC 60076-19:2013.

II.VI.15.2.3. Medida de la impedancia y pérdidas de cortocircuito

Las medidas de la impedancia y pérdidas de cortocircuito se realizarán de acuerdo con el numeral 11.4 de la norma IEC 60076-1:2011, y los valores medidos de impedancia y pérdidas se corregirán a la corriente nominal y a la temperatura de referencia de 75°C .

La medida de impedancia y pérdidas de cortocircuito deberá realizarse a la frecuencia nominal del transformador (50 Hz) de forma que no sea necesario aplicar correcciones a los valores medidos por frecuencia.

Se realizarán las siguientes medidas de impedancia y pérdidas de cortocircuito:

- Entre primario (EAT) y secundario (AT) tanto en la toma nominal del conmutador bajo carga como en las tomas de máxima y mínima tensión
- Entre primario (EAT) y terciario (MT) tanto en la toma nominal del conmutador bajo carga como en las tomas de máxima y mínima tensión
- Entre secundario (AT) y terciario (MT)

Para la medida de la impedancia y pérdidas de cortocircuito se utilizará el método de los tres vatímetros de acuerdo con lo indicado en la Figura 18 de la norma IEEE Std C57.12.90-2021.

Para las pérdidas de cortocircuito y para las pérdidas totales (pérdidas de cortocircuito más pérdidas de vacío) se aplicarán las tolerancias indicadas en el numeral 1 de la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011 y para las impedancias de cortocircuito se aplicarán las tolerancias indicadas en los numerales 3 y 4 de la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011. En caso de que los resultados de los ensayos queden fuera de los límites de estas tolerancias, el transformador estará en condición de rechazo.

Se determinará la incertidumbre en la medida de las pérdidas de cortocircuito de acuerdo con la norma IEC 60076-19.

II.VI.15.2.4. Medida de las pérdidas y corriente de vacío

La medida de las pérdidas y corriente de vacío se realizarán de acuerdo con el numeral 11.5 de la norma IEC 60076-1:2011, al 85%, 90%, 95%, 100%, 105%, 110% de la tensión nominal y a frecuencia nominal.

La medida de pérdidas y corriente de vacío deberá realizarse a la frecuencia nominal del transformador (50 Hz) de forma que no sea necesario aplicar correcciones a los valores medidos por frecuencia.

Para la medida de las pérdidas y corriente de vacío se utilizará el método de los tres vatímetros de acuerdo con lo indicado en la Figura 15 de la norma IEEE Std C57.12.90-2021.

Antes de comenzar los ensayos de vacío se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Para las pérdidas de vacío y para las pérdidas totales (pérdidas de cortocircuito más pérdidas de vacío) se aplicarán las tolerancias indicadas en el numeral 1 de la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011 y para la corriente de vacío se aplicarán las tolerancias indicadas en el numeral 5 de la Tabla 1 de la norma IEC 60076-1:2011. En caso de que los resultados de los ensayos queden fuera de los límites de estas tolerancias, el transformador estará en condición de rechazo.

Se determinará la incertidumbre en la medida de las pérdidas de vacío de acuerdo con la norma IEC 60076-19.

II.VI.15.2.5. Medida de la potencia consumida por los ventiladores y las bombas

Se medirá la potencia consumida por cada uno de los ventiladores y por cada una de las bombas utilizando el método de los tres vatímetros de acuerdo con lo indicado en la Figura 18 de la norma IEEE Std C57.12.90-2021.

II.VI.15.2.6. Ensayo de impulso atmosférico con onda plena (LI) y con onda cortada (LIC)

El ensayo de impulso atmosférico con onda plena y con onda cortada se realizará de acuerdo con los numerales 13.1, 13.2 y 13.3 de la norma IEC 60076-3:2018 en los terminales de fase de todos los devanados.

La secuencia de ensayo será la definida en el numeral 13.3.2.1 de la norma IEC 60076-3:2018 cuando no existan elementos no lineales (pararrayos) conectados a los devanados del transformador y será la definida en el numeral 13.3.3.1 de la norma IEC 60076-3:2018 cuando existan elementos no lineales (pararrayos) conectados a los devanados del transformador

Para los devanados con cambiador de tomas la primera fase se ensayará en la posición de máxima tensión, la segunda fase se ensayará en la posición central y la tercera fase se ensayará en la posición de mínima tensión.

El diagnóstico de los resultados se realizará de acuerdo con los criterios de los numerales 13.3.2.2 (si no existen elementos no lineales) o 13.3.3.2 (si existen elementos no lineales) de la norma IEC 60076-3:2018 en base a los oscilogramas de la tensión aplicada y la corriente derivada a tierra desde la fase bajo ensayo (podrán registrarse además otras corrientes si el fabricante lo considera necesario) y como apoyo para detección de posibles fallas se utilizarán las normas IEC 60076-4 y la IEEE Std C57.98.

Se deben suministrar todas las formas de onda registradas durante la prueba de impulso atmosférico en formato digital (archivo de texto, planilla Excel u otros posibles formatos que sean aprobados por CTM) con una resolución tal que permitan al inspector examinar dichos registros en detalle.

II.VI.15.2.7. Ensayo de impulso atmosférico en los terminales de neutro (LIN)

El ensayo de impulso atmosférico con onda plena en los terminales de neutro se realizará de acuerdo con los numerales 13.1, 13.2 y 13.4 de la norma IEC 60076-3:2018 en los terminales de neutro de todos los devanados.

La secuencia de ensayo será la indicada en el numeral 13.2.2.1 de la norma IEC 60076-3:2018 para transformadores sin elementos no lineales y será la indicada en el numeral 13.2.3.1 de la norma IEC 60076-3:2018 para transformadores con elementos no lineales.

El diagnóstico de los resultados se realizará de acuerdo con los criterios de los numerales 13.2.2.2 (si no existen elementos no lineales) o 13.2.3.2 (si existen elementos no lineales) de la norma IEC 60076-3:2018 en base a los oscilogramas de la tensión aplicada y la corriente derivada a tierra desde la fase bajo ensayo (podrán registrarse además otras corrientes si el fabricante lo considera necesario) y como apoyo para detección de posibles fallas se utilizarán las normas IEC 60076-4 y la IEEE Std C57.98.

Se deben suministrar todas las formas de onda registradas durante la prueba de impulso atmosférico en formato digital (archivo de texto, planilla Excel u otros posibles formatos que sean aprobados por CTM) con una resolución tal que permitan al inspector examinar dichos registros en detalle.

II.VI.15.2.8. Ensayo de impulso de maniobra (SI)

El ensayo de impulso de maniobra se realizará de acuerdo con la cláusula 14 de la norma IEC 60076-3:2018.

La secuencia de ensayo será la indicada en el numeral 14.4 de la norma IEC 60076-3:2018.

El diagnóstico de los resultados se realizará de acuerdo con los criterios del numeral 14.5 de la norma IEC 60076-3:2018 en base a los oscilogramas de la tensión aplicada y la corriente derivada a tierra desde el devanado en el cual se aplica el impulso (podrán registrarse además otras corrientes si el fabricante lo considera necesario) y como apoyo para detección de posibles fallas se utilizarán las normas IEC 60076-4 y la IEEE Std C57.98.

Se deben suministrar todas las formas de onda registradas durante la prueba de impulso de maniobra en formato digital (archivo de texto, planilla Excel u otros posibles formatos que sean aprobados por CTM) con una resolución tal que permitan al inspector examinar dichos registros en detalle.

II.VI.15.2.9. Ensayo de tensión aplicada (AV)

El ensayo de tensión aplicada se realizará de acuerdo con el numeral 10 de la norma IEC 60076-3:2018 para cada uno de los devanados.

La prueba se considera satisfactoria si durante el tiempo que dura el ensayo no hay generación de burbujas, descargas temporales o incremento repentino de la corriente de prueba. Cualquier señal de este tipo debe ser investigada, repitiendo nuevamente la prueba, o verificando con otras pruebas alternativas.

II.VI.15.2.10. Ensayo de AC de los terminales de línea (LTAC)

El ensayo de AC de los terminales de línea se realizará en todos los devanados con un nivel de aislamiento en el neutro menor al nivel de aislamiento de los terminales de línea de acuerdo con la cláusula 12 de la norma IEC 60076-3:2018.

El circuito que se aplicará para la realización de este ensayo deberá ser aprobado por CTM durante la revisión del diseño.

La prueba se considera satisfactoria si durante el tiempo que dura el ensayo no hay generación de burbujas, descargas temporales o incremento repentino de la corriente de prueba. Cualquier señal de este tipo debe ser investigada, repitiendo nuevamente la prueba, o verificando con otras pruebas alternativas.

II.VI.15.2.11. Ensayo de tensión inducida de corta duración (IVW)

El ensayo de tensión inducida de corta duración se realizará de acuerdo con los numerales 11.1 y 11.2 de la norma IEC 60076-3:2018.

La prueba se considera satisfactoria si durante el tiempo de aplicación de la tensión de prueba no se presentan alteraciones abruptas en el voltaje de prueba, incremento súbito de la corriente o sonidos que evidencien descargas al interior del transformador.

II.VI.15.2.12. Ensayo de tensión inducida de larga duración con medida de descargas parciales (IVPD)

El ensayo de tensión inducida de larga duración con medida de descargas parciales se realizará de acuerdo con los numerales 11.1 y 11.3 de la norma IEC 60076-3:2018.

La tensión de excitación será de 550 kV y la tensión de ensayo para medida de descargas parciales durante una hora será de 476 kV.

Los criterios de aceptación serán los indicados en la cláusula 11.3.5 de la norma IEC 60076-3:2018 y para la medida de descargas parciales en transformadores se utilizarán como referencia la norma IEC 60270 y la norma IEEE Std C57.113.

Además, durante el tiempo de aplicación de la tensión de prueba no se deben presentar alteraciones abruptas en el voltaje de prueba, incremento de súbito de la corriente o sonidos que evidencien descargas al interior del transformador.

II.VI.15.2.13. Ensayo del aislamiento de los circuitos auxiliares (AuxW)

El ensayo del aislamiento de los circuitos auxiliares (control, medida y alimentación) se realizará de acuerdo con el numeral 9 de la norma IEC 60076-3:2018.

II.VI.15.2.14. Ensayo del aislamiento del núcleo y de sus elementos estructurales

El ensayo del aislamiento del núcleo y de los elementos estructurales de fijación y soporte del núcleo se realizará de acuerdo con el numeral 11.12 de la norma IEC 60076-1:2011 y el numeral 7.2.6.2 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Utilizando los aisladores pasantes instalados a estos efectos se realizará el ensayo con el transformador lleno de aceite midiendo la aislación entre:

- Núcleo magnético y cada uno de los elementos de fijación y soporte del núcleo.
- Núcleo magnético y tierra.
- Cada uno de los elementos de fijación y soporte del núcleo y tierra.

Se medirá la resistencia de aislamiento con un megóhmímetro de 2500 V_{DC}, siendo la lectura mínima admisible de 500 MΩ, luego de 1 minuto de aplicada la tensión.

Los valores medidos serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.15. Medida del contenido de humedad en el aislamiento celulósico

Se realizarán tres medidas del contenido de humedad en el aislamiento celulósico:

- Luego del proceso de secado final y llenado de aceite bajo vacío, con el transformador lleno de aceite, midiendo la tangente delta en función de la frecuencia de los aislamientos entre devanados contiguos de acuerdo con la Norma IEEE Std C57.161-2018 “IEEE Guide for Dielectric Frequency Response Test”.
- Con el transformador acondicionado para el transporte, sin aceite, midiendo el punto de rocío de acuerdo con el Anexo C de la Norma IEEE Std C57.93-2019 “IEEE Guide for Installation of Liquid-Immersed Power Transformers” o según el Anexo D de la Norma IEEE Std C57.152-2013: “IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors”. Para realizar esta medida el transformador se llenará con aire seco o con nitrógeno seco con un punto de rocío inferior a -50°C. La medida del punto de rocío se realizará una vez lograda la estabilización de su valor (variación menor a ±1°C/hora).

- Con el transformador acondicionado para el transporte, sin aceite, midiendo la tangente delta en función de la frecuencia de los aislamientos entre devanados contiguos de acuerdo con la Norma IEEE Std C57.161-2018 “IEEE Guide for Dielectric Frequency Response Test”.

Para todas las medidas el valor máximo admisible para el contenido de humedad en el aislamiento celulósico será del 0.5% del peso total del material celulósico seco. Si resulta un valor superior el transformador deberá secarse hasta lograr el valor requerido.

II.VI.15.2.16. Medida de la corriente de excitación

El ensayo de medida de la corriente de excitación se realizará de acuerdo con el numeral 7.2.11 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Se aplicará el circuito indicado en la Figura 6 de la norma IEEE Std C57.152-2013 y se realizarán los ensayos listados en la Tabla 13 de dicha norma.

Se aplicarán 10 kV y se medirá en cada ensayo la corriente de excitación y potencia consumida por el transformador. Las medidas se deben realizar en todas las tomas del conmutador.

Antes de comenzar el ensayo se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Los valores medidos serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.17. Medida de las capacitancias y de la tan δ entre devanados y tierra y entre devanados

El ensayo de medida de las capacitancias y de la tan δ entre devanados y tierra y entre devanados se realizará de acuerdo con el numeral 7.2.14 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Se realizarán las medidas indicadas en la Tabla 17 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

La medida se hará aplicando 10 kV y el valor máximo admisible de la tan δ entre devanados y tierra y entre devanados corregido a 20°C es de 0.5%.

Para la corrección por temperatura se aplicará el numeral 10.10.5, Tabla 5, de la norma IEEE Std C57.12.90-2006, salvo que se acuerde una corrección diferente con el fabricante.

Este ensayo se hará dos veces, antes y después de los ensayos dieléctricos.

Los valores medidos serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.18. Medida de las capacitancias y de la tan δ de los aisladores pasantes tipo condensador

El ensayo de medida de las capacitancias C1 y C2 y de la tan δ *de los aisladores pasantes tipo condensador se realizará de acuerdo con el numeral 7.3.3 de la norma IEEE Std C57.152-2013.*

Este ensayo se hará dos veces, antes y después de los ensayos dieléctricos.

Los valores de factor de potencia corregidos a 20°C no deben superar en ningún caso el 0.5% para la capacitancia C1 y el 1.0% para la capacitancia C2.

La corrección por temperatura aplicada será propuesta por el fabricante de los aisladores pasantes.

Los valores medidos se compararán con los valores medidos en los ensayos de rutina de los aisladores pasantes y que figuran en su respectiva chapa de características y serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.19. Medida de la resistencia de aislamiento, índice de absorción e índice de polarización entre devanados y tierra y entre devanados

El ensayo de medida de la resistencia de aislamiento, índice de absorción e índice de polarización entre devanados y tierra y entre devanados se realizará de acuerdo con el numeral 10.10 de la norma IEEE Std C57.12.90-2021 y con el numeral 7.2.13 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Las medidas se realizarán con instrumentos con terminal Guard, aplicando 10 kV_{DC} y se corregirán a 20°C, suponiendo que su valor se duplica cada 10°C de disminución de la temperatura del aislamiento.

Se realizan las siguientes medidas:

- entre EAT y Tanque (AT y MT conectados al terminal Guard)
- entre AT y Tanque (EAT y MT conectados al terminal Guard)
- entre MT y Tanque (EAT y AT conectados al terminal Guard)
- entre EAT y BT (MT y Tanque conectados al terminal Guard)
- entre EAT y MT (AT y Tanque conectados al terminal Guard)
- entre BT y MT (EAT y Tanque conectados al terminal Guard)

Los valores medidos deberán ser superiores a los valores mínimos indicados en la Tabla 100.5 de la Norma ANSI/NETA MTS y serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.20. Medida de la respuesta en frecuencia (FRA)

El ensayo de medida de la respuesta en frecuencia se realizará de acuerdo con la norma IEC 60076-18. Se usarán también como referencia para la interpretación de los resultados la norma IEEE Std C57.149 y los Technical Brochure del CIGRE N°342 y N°812.

Las medidas se deberán realizar en un rango de frecuencias de 10Hz a 2 MHz, con un instrumento con rango dinámico mínimo de +10 dB a -100 dB. Las demás características del instrumento estarán de acuerdo con la cláusula 5 de la norma IEC 60076-18:2012.

Antes de comenzar los ensayos se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Se realizarán dos series de medidas en fábrica, la primera con el transformador completo con aceite, y la segunda con el transformador sin aceite preparado para el transporte, para esta última medida el transformador está provisto con los aisladores pasantes previstos para el transporte.

Para cada ensayo se realizarán las 36 medidas indicadas en la Tabla 6 de la norma IEEE Std C57.149-2012 para transformadores trifásicos Y-Y-Δ. Las 36 medidas se repetirán dos veces, una para el conmutador bajo carga en la toma de máxima tensión y otra para el conmutador bajo carga en la toma central bajando desde la toma de máxima tensión.

Todas las curvas medidas se suministrarán en archivos con formatos compatibles con tipo texto, Excel, etc. Se deberá entregar documentación con el detalle de las conexiones de manera de poder repetir los ensayos en sitio en las mismas condiciones en que fueron realizados en fábrica.

II.VI.15.2.21. Prueba de hermeticidad del transformador

La prueba de hermeticidad del tanque del transformador se realizará de acuerdo con el numeral 11.8 la norma IEC 60076-1:2011.

Durante el ensayo el transformador deberá estar completamente montado (incluyendo radiadores, tanque de expansión, aisladores pasantes, etc.), lleno de aceite, con una presión manométrica aplicada en el tanque de expansión de tal forma que, a la altura de la tapa del tanque teniendo en cuenta el peso de la columna de aceite, se alcance un valor de presión de 70 kPa que se aplicará durante 24 horas. La temperatura media del aceite durante este ensayo no deberá ser menor a 60°C.

Al finalizar el ensayo se constatará por medio de aspersión de talco que el transformador no presenta pérdidas de aceite en juntas y soldaduras. Si se detectan pérdidas de aceite las mismas deberán ser corregidas y se deberá repetir el ensayo.

II.VI.15.2.22. Verificación del funcionamiento del cambiador de tomas bajo carga

La verificación del funcionamiento del cambiador de tomas bajo carga se realizará de acuerdo con el numeral 11.7 de la norma IEC 60076-1:2011.

Se realizará además la medida de la resistencia dinámica y la corriente consumida por el motor del mando del cambiador para para un ciclo completo de operación (desde la toma de máxima tensión hasta la toma de mínima tensión y luego desde la toma de mínima tensión hasta la toma de máxima tensión).

Los valores medidos serán utilizados como valores de referencia o huella digital para los ensayos de puesta en servicio y mantenimiento.

II.VI.15.2.23. Verificación del funcionamiento de ventiladores y bombas

Se verificará el correcto funcionamiento de los ventiladores y bombas y de los circuitos eléctricos de alimentación y control asociados al sistema de refrigeración.

II.VI.15.2.24. Ensayo del recubrimiento superficial

Se ensayarán el 100% de las unidades.

- Medición de espesores (ISO 2178)

Instrumento: Medidor magnético de espesor de capa seca.

Calibración: El instrumento debe ser calibrado antes y después de efectuar las mediciones y su precisión debe mantenerse durante las mismas.

Método de medida: Para cada cara del transformador deben tomarse como mínimo cinco medidas puntuales ubicadas al azar. Cada medida puntual consiste en un promedio de tres medidas distintas hechas en un área muy pequeña.

Criterio de aceptación: El promedio de las cinco medidas puntuales debe ser superior al espesor mínimo especificado y ninguna medida puntual puede ser menor que el 80% de dicho mínimo.

- Ensayo de adherencia (ASTM D3359)

Se aplicará el método A de la norma ASTM D3359.

Método de ensayo: Seleccionar una superficie lo más plana posible, libre de imperfecciones, limpia y seca. Ejecutar con una cuchilla adecuada (lámina de acero de 10 mm de largo, con un ángulo de corte aproximado de 17°), dos cortes de 40 mm de largo cada uno, que se corten al medio formando un ángulo entre ellas entre 35° y 45° . Los cortes se deberán realizar con un solo movimiento uniforme y continuo, y deberán llegar hasta el sustrato (observar con una lupa con un aumento de 7 veces si existe brillo en los cortes). En caso de no llegar al sustrato se deberá comenzar de nuevo, eligiendo otra zona.

Aplicar la cinta adhesiva adecuada (semitransparente, 25 mm de ancho, adhesividad de 32 ± 4 g/mm) en el centro de la intersección de los cortes, en dirección a los ángulos menores. Pegar firmemente la cinta mediante el uso de los dedos y de una goma, hasta obtener uniformidad en la transparencia de la cinta. Remover la cinta luego de un tiempo de 1 a 2 minutos de aplicada, en un ángulo lo más cercano posible a los 180° .

Criterio de aceptación: No se deberá producir ningún levantamiento de la pintura ni en la intersección de los cortes ni a lo largo de los mismos.

Los transformadores sometidos a este ensayo cuya pintura resulte dañada no deben ser utilizados en servicio sin una reparación previa.

Se verificará también la calidad, el espesor y el peso de la capa de cinc del galvanizado de los radiadores.

II.VI.15.2.25. Ensayo de los transformadores de corriente

Los transformadores de corriente de medida y protección instalados en el transformador deberán cumplir con lo especificado en las normas IEC 61869-1 e IEC 61869-2 y se ensayarán de acuerdo con dichas normas.

Se medirá la resistencia óhmica, la resistencia del aislamiento, la curva de saturación, la relación de transformación, la precisión y se verificará la polaridad.

Para cada secundario se realizará un ensayo de tensión aplicada de 2 kV de alterna durante 1 minuto.

II.VI.15.2.26. Verificación del cableado y del funcionamiento de los accesorios

Se verificará el cableado de señalización, comando, control y alimentación del transformador y el correcto funcionamiento de todos los accesorios de los transformadores.

En particular se deberá probar que no se produzca el accionamiento del relé Buchholz ante el arranque y parada de las bombas.

II.VI.15.2.27. Certificados de los ensayos de rutina de los accesorios

Durante los ensayos de recepción en fábrica se deberán presentar los certificados de los ensayos de rutina de todos los accesorios instalados en el transformador:

- Aisladores pasantes (IEC 60137)
- Comutador bajo carga (IEC 60214-1)
- Indicadores de nivel de aceite (Numeral 7.4.3.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Filtros deshidratadores de aire (Numeral 6.6.5.2 de la norma IEC 60076-22-7:2020)
- Indicadores de temperatura:
 - por bulbo para el top-oil (Numeral 7.8.3.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
 - sensores para el top-oil Pt100
 - sensor de temperatura ambiente Pt100
 - por bulbo para temperatura simulada de los bobinados (Numeral 7.9.3.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
 - IED para monitoreo de temperatura
 - Monitor de temperatura de los bobinados por sensores de fibra óptica
 - Monitor de la temperatura del núcleo
- Relé Buchholz (Numeral 7.1.4.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Relé de flujo del OLTC (Numeral 7.11.4.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Válvulas de alivio de presión (Numeral 7.6.4.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Relé de presión súbita (Numeral 7.12.4.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Válvula de bloqueo de flujo de aceite (Numeral 7.10.5.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)

- Relé de detección de gas en el tanque de expansión (Numeral 7.14.4.2 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Radiadores (Cláusula 6.1 de la norma IEC 60076-22-2)
- Ventiladores (Cláusula 5.4.3 de la norma IEC 60076-22-6)
- Bombas (Cláusula 5.9.3 de la norma IEC 60076-22-5)
- Indicador de flujo de líquido de las bombas (Cláusula 7.5.3.1.1 de la norma IEC 60076-22-1:2019)
- Indicador de presión de las bombas
- Válvulas de exclusión de los radiadores y bombas (Numeral 6.7.6.2 de la norma IEC 60076-22-7:2020)
- Válvulas del transformador
- Empaquetaduras
- Monitores de la corriente de carga
- Monitor en línea de gases disueltos en el aceite
- Monitor en línea de humedad en el aceite
- Monitor en línea de los aisladores pasantes
- Monitor en línea de descargas parciales por sensores de UHF

En todos los ensayos de rutina de cada accesorio deberá figurar su número de serie.

II.VI.15.2.28. Ensayos del líquido aislante

El Proveedor deberá suministrar antes del llenado del transformador, los certificados de todos los ensayos del aceite mineral requeridos en la Tabla 3 de la norma IEC 60296:2020 y los adicionales indicados en esta especificación técnica, para una muestra representativa del aceite que se utilizará para el llenado del transformador, realizados de acuerdo a los métodos de ensayo según normas IEC o ISO indicados en dicha Tabla. Dichas normas con los métodos de ensayo a aplicar están listadas en el capítulo “[Normas IEC, ISO y DIN de Aceite Aislante](#)” de estas especificaciones técnicas. Si CTM lo desea podrá presenciar la realización de dichos ensayos.

En caso de no existir método de ensayo según IEC o ISO, o si CTM lo autoriza, se podrán realizar los ensayos de acuerdo con las normas ASTM listadas en el capítulo “[Normas ASTM e IEEE de Aceite Aislante y Otros](#)” de estas especificaciones técnicas.

Los resultados de los ensayos deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 3 de la norma IEC 60296:2020.

Luego de realizados todos los ensayos dieléctricos y de elevación de temperatura se realizarán los siguientes ensayos del líquido aislante:

- Apariencia (claro, libre de sedimentos y de partículas en suspensión)
- Color (ISO 2049)
- Rigidez dieléctrica (IEC 60156)
- Contenido de agua (IEC 60814)
- Acidez o Número de neutralización (IEC 62021-2)
- Factor de potencia a 20°C y 90°C (IEC 60247)
- Resistividad a 90°C (IEC 60247)
- Contenido total de azufre (ISO 14596)
- Azufre corrosivo (DIN 51353, IEC 62697-2, IEC 62697-3, ASTM D1275 Method B)
- Azufre potencialmente corrosivo (IEC 62535)
- Contenido de DBDS (IEC 62697-1)
- Tensión interfacial (IEC 62961)
- Contenido de PCB (IEC 61619)
- Contenido de Partículas (IEC 60970)
- Contenido de inhibidor de oxidación (IEC 60666)
- Análisis de gases disueltos (IEC 60567)
- Contenido de componentes furánicos (IEC 61198)

Los resultados de los ensayos deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 3 de la norma IEC 60422:2013.

Para evaluar la condición del aceite con respecto al contenido de partículas se tomará como referencia la Tabla B.1 de la Norma IEC 60422:2013 y el Technical Brochure del CIGRE Nº157 “Effect of particles on transformer dielectric strength” elaborado por el grupo de trabajo 12.17 y publicado en junio de 2000.

II.VI.15.2.29. Ensayos del sistema de monitoreo en línea

Se realizarán a los equipos del sistema de monitoreo en línea de los transformadores todos los ensayos de rutina indicados en el capítulo “[Ensayos de rutina del SMI](#)” de las presentes especificaciones técnicas.

II.VI.15.3 Ensayos de tipo

II.VI.15.3.1. Pruebas de elevación de temperatura

Las pruebas de elevación de temperatura se realizarán de acuerdo con la norma IEC 60076-2.

Los ensayos se realizarán aplicando el método de cortocircuito para transformadores multi devanados de acuerdo con el numeral 7.3.3 de la norma IEC 60076-2:2011.

Para cada régimen de funcionamiento el ensayo se realizará en la posición del cambiador de tomas que presente las máximas pérdidas totales (pérdidas de cortocircuito más pérdidas de vacío) corregidas a 75°C.

Se realizarán los siguientes ensayos de calentamiento en el siguiente orden:

- En régimen ONAN a 180/180/39 MVA
- En régimen ONAF a 225/225/49 MVA con todos los ventiladores en servicio
- En régimen OFAF a 300/300/65 MVA con todos los ventiladores y bombas en servicio

En cada uno de los ensayos de calentamiento se determinarán:

- diferencia entre la temperatura del aceite más caliente y el ambiente (top-oil)
- diferencia entre la temperatura media del aceite y el ambiente
- diferencia entre la temperatura del aceite de entrada a los radiadores y el ambiente
- diferencia entre la temperatura del aceite de salida a los radiadores y el ambiente
- diferencia entre la temperatura del punto más caliente de cada uno de los devanados y el ambiente (hot-spot)
- diferencia entre la temperatura media cada uno de los devanados y el ambiente
- diferencia entre la temperatura media cada uno de los devanados y la temperatura media del aceite (gradientes)
- diferencia entre la temperatura del punto más caliente del núcleo y el ambiente (hot-spot)
- mapeo de la diferencia entre la temperatura de las paredes y tapa del tanque y el ambiente medida por termografía determinando los puntos de máxima temperatura

Para determinar la temperatura de entrada y salida del aceite a los radiadores se deberán utilizar sensores de temperatura instalados en pozos para termómetro ubicados en las cañerías de entrada y salida de aceite a los radiadores.

En todos los ensayos, durante el período de estabilización de la temperatura del aceite, se ajustará la corriente de modo de mantener constante las pérdidas disipadas por el transformador para poder determinar la constante de tiempo del aceite.

En cada uno de los ensayos, durante el período de estabilización de la temperatura del aceite y durante el período de una hora a corriente nominal para estabilización de la temperatura de los devanados se deberán realizar medidas, como máximo cada 5 minutos, de por lo menos las siguientes temperaturas:

- temperatura ambiente (mínimo cuatro sensores)
- temperatura del aceite más caliente (mínimo en tres puntos)
- temperatura del aceite de entrada a los radiadores
- temperatura del aceite de salida a los radiadores
- temperatura medida por todos los sensores de fibra óptica instalados en los devanados del transformador
- temperatura medida por todos los sensores instalados en el núcleo del transformador

Todos estos valores medidos y registrados durante los ensayos deberán formar parte del certificado de los ensayos.

Se realizará además un análisis de gases disueltos en el aceite con el monitor de DGA en línea cada 1 hora cuyos resultados deberán formar parte del certificado de los ensayos.

La medida de resistencia (curva de enfriamiento) de cada devanado deberá iniciarse en menos de dos minutos luego de cortada la alimentación de corriente y deberá tener una duración mínima de 20 minutos de modo de poder obtener la temperatura media del aceite en los devanados y se hará siguiendo las recomendaciones de la cláusula C.1 del Anexo C de la norma IEC 60076-2:2011.

Durante la medida de resistencia (curva de enfriamiento) el sistema de refrigeración debe seguir operando en las condiciones de ensayo y se debe continuar registrando la temperatura ambiente y todas las temperaturas de aceite al menos cada 5 minutos.

Todos los puntos de resistencia medidos en las curvas de enfriamiento en todos los ensayos deberán formar parte del certificado de los ensayos.

Para la extrapolación de la resistencia al momento de corte deberá usarse el método indicado en la cláusula C.2 del Anexo C de la norma IEC 60076-2:2011 (no se admitirán extrapolaciones polinómicas).

Basados en los resultados de los ensayos se verificará el correcto funcionamiento de los dispositivos de medida de temperatura del aceite (top-oil) y se calibrarán todos los dispositivos de temperatura simulada de los bobinados (imagen térmica) instalados en el transformador.

En particular se deberán ajustar las protecciones de imagen térmica de los tres devanados de manera que su indicación coincida con los resultados de hot-spot obtenidos con los sensores de fibra óptica instalados en los devanados para todos los regímenes de carga ensayados.

II.VI.15.3.2. Ensayo de calentamiento de larga duración en cortocircuito

Este ensayo de calentamiento en cortocircuito de larga duración se realizará para detectar posibles problemas térmicos derivados de la corriente que circula por los devanados y del flujo de dispersión generado por dichas corrientes.

Se realizará en cortocircuito, alimentando el transformador desde EAT con el devanado de AT en cortocircuito, con todos los ventiladores y bombas en servicio, y luego de estabilizada la temperatura del aceite el ensayo se prolongará durante 24 horas.

Durante este ensayo se suministrarán las pérdidas totales (cortocircuito más vacío) correspondientes a una sobrecarga del 115% respecto a la potencia nominal de 300/300/65 MVA.

Durante el período de estabilización de la temperatura del aceite y durante el período posterior de 24 horas se deberán realizar medidas, como máximo cada 5 minutos, de por lo menos las siguientes temperaturas:

- temperatura ambiente (mínimo cuatro sensores)
- temperatura del aceite más caliente (mínimo en tres puntos)
- temperatura del aceite de entrada a los radiadores
- temperatura del aceite de salida a los radiadores
- temperatura medida por todos los sensores de fibra óptica instalados en los devanados del transformador
- temperatura medida por todos los sensores instalados en el núcleo del transformador

Todos estos valores medidos y registrados durante el ensayo deberán formar parte del certificado del ensayo.

Se realizará además un análisis de gases disueltos en el aceite con el monitor de DGA en línea cada 1 hora cuyos resultados deberán formar parte del certificado del ensayo.

Durante el ensayo se realizarán termografías determinando los puntos de máxima temperatura de las paredes del tanque y de la tapa del transformador.

II.VI.15.3.3. Ensayo de calentamiento de larga duración en vacío

Este ensayo de calentamiento en vacío de larga duración se realizará para detectar posibles problemas térmicos en el núcleo y en los devanados derivados la aplicación de tensión a los devanados.

Se realizará en vacío, inmediatamente después de finalizado el ensayo de calentamiento en cortocircuito de larga duración, de acuerdo con la norma IEC 60076-2, con todos los ventiladores y bombas fuera de servicio, a 110% de la tensión nominal durante 24 horas.

Durante las 24 horas que dura este ensayo se deberán realizar medidas, como máximo cada 5 minutos, de por lo menos las siguientes temperaturas:

- temperatura ambiente (mínimo cuatro sensores)
- temperatura del aceite más caliente (mínimo en tres puntos)
- temperatura del aceite de entrada a los radiadores
- temperatura del aceite de salida a los radiadores
- temperatura medida por todos los sensores de fibra óptica instalados en los devanados del transformador
- temperatura medida por todos los sensores instalados en el núcleo del transformador

Todos estos valores medidos y registrados durante el ensayo deberán formar parte del certificado del ensayo.

Se realizará además un análisis de gases disueltos en el aceite con el monitor de DGA en línea cada 1 hora cuyos resultados deberán formar parte del certificado del ensayo.

Durante el ensayo se realizarán termografías determinando los puntos de máxima temperatura de las paredes del tanque y de la tapa del transformador.

II.VI.15.3.4. Determinación del nivel de ruido

La medida del nivel de ruido se realizará de acuerdo con la norma IEC 60076-10 y la guía asociada IEC 60076-10-1.

La medida del nivel de ruido se realizará en vacío (a tensión y frecuencia nominal) y en cortocircuito (a corriente nominal OFAF en los devanados de EAT y AT y frecuencia nominal) y el resultado total se obtendrá combinando ambos resultados de acuerdo con la fórmula 24 de la Norma IEC 60076-10:2016.

II.VI.15.3.5. Medida de la impedancia de secuencia cero

La medida de la impedancia de secuencia cero, vista desde los terminales del primario y secundario, se realizará de acuerdo con el numeral 11.6 la norma IEC 60076-1:2011.

Se realizarán las siguientes mediciones de impedancia de secuencia cero:

- Vista desde primario (EAT) con el secundario (AT) abierto
- Vista desde primario (EAT) con el secundario (AT) en cortocircuito
- Vista desde secundario (AT) con el primario (EAT) abierto
- Vista desde secundario (AT) con el primario (EAT) en cortocircuito

De los cuatro ensayos se usan tres para determinar el circuito equivalente de secuencia cero del transformador y el cuarto ensayo se usa como verificación de las medidas realizadas.

II.VI.15.3.6. Medida de los armónicos de la corriente de vacío

La medida de los armónicos de la corriente de vacío se realizará de acuerdo con la cláusula 10.6 la norma IEC 60076-1:2000 (Edición 2.1).

II.VI.15.3.7. Prueba de deformación del tanque del transformador bajo vacío

La prueba de deformación del tanque del transformador bajo vacío se realizará de acuerdo con el numeral 11.9 la norma IEC 60076-1:2011.

El transformador deberá estar completamente montado (incluyendo radiadores, tanque de expansión, aisladores pasantes, etc.) sin aceite y se llevará el interior del tanque a una presión absoluta menor o igual a 1 mm de Hg que se mantendrá durante 1 hora.

Al finalizar el ensayo se constatará que la deformación permanente de las paredes del tanque y de la tapa no supera 5 mm. A los efectos de obtener una medida confiable de la deformación permanente, el laboratorio deberá disponer de elementos de medida basados en laser o nivel de precisión similar.

II.VI.15.3.8. Prueba de deformación del tanque del transformador bajo presión

La prueba de deformación del tanque del transformador bajo presión se realizará de acuerdo con el numeral 11.10 la norma IEC 60076-1:2011.

El transformador deberá estar completamente montado (incluyendo radiadores, tanque de expansión, aisladores pasantes, etc.) y a diferencia de lo especificado por la norma estará sin aceite y se llevará el interior del tanque a una presión absoluta de 1 kg/cm² utilizando aire seco o nitrógeno. La presión se mantendrá durante 1 hora.

Al finalizar el ensayo se constatará que la deformación permanente de las paredes del tanque y de la tapa no supera 5 mm. A los efectos de obtener una medida confiable de la deformación permanente, el laboratorio deberá disponer de elementos de medida basados en laser o nivel de precisión similar.

II.VI.15.3.9. Medida de la masa del transformador acondicionado para el transporte

Se medirá la masa del transformador acondicionado para el transporte según se especifica en el ítem p) del numeral 11.1.4 de la norma IEC 60076-1:2011.

II.VI.15.3.10. Ensayo del recubrimiento superficial

Se efectuarán sobre probetas de ensayo del mismo material que el transformador a pintar, paneles de aproximadamente 76 x 127 x 0.8 mm, las cuales deben ser preparadas con la misma tecnología y productos usados para el transformador.

Se dejará constancia en los protocolos de ensayo de las eventuales fallas ocurridas durante los ensayos de tipo, así como las correcciones que se efectúen.

- Ensayo de niebla salina (ASTM B117)

Con una lámina cortante se realizan dos cortes de la capa de pintura hasta la base metálica de modo de formar una “X” sobre la superficie de los paneles a ensayar.

Se someten estos paneles a 960 horas de exposición en cámara de niebla salina (solución al 5 % de NaCl en agua), manteniéndolos en posición vertical y con la superficie cortada hacia el atomizador.

Finalizado el ensayo no deben aparecer ampollas y la penetración máxima en los cortes trazados será de 2 mm.

- Ensayo de resistencia a la humedad (ASTM D1735)

Se colocan las probetas de ensayo (paneles) en posición vertical en una cámara de atmósfera controlada a:

Humedad Relativa: 99% ± 1%

Temperatura: 38°C ± 1°C

Tiempo de exposición: 240 horas

Luego del ensayo no deben observarse cambios de color, ampollas, pérdida de adhesión, ablandamiento o resquebrajamiento.

Las probetas son evaluadas al salir de la cámara, sin dejar transcurrir tiempo de recuperación.

Como alternativa se admitirá realizar este ensayo de acuerdo con la norma ASTM D2247.

- Ensayo de resistencia al impacto (ASTM D2794)

Deberá resistir un impacto mínimo de 6 kg.cm y los efectos del transporte marítimo y terrestre desde fábrica hasta el lugar de instalación

- Ensayo de adherencia (ASTM D3359)

Se aplicará el método B de la norma ASTM D3359.

La adherencia de la pintura deberá ser igual o superior a la estipulada como clase 3 en la norma ASTM D3359

- Ensayo de brillo (ASTM D523)

La capa exterior debe tener un brillo mayor de 70 medido en Gardner Glossmeter bajo ángulo de 20°.

- Ensayo de resistencia al aceite aislante (NBR 6529)

Se preparan paneles, con el esquema de pintura interna, los que deberán resistir una inmersión en aceite a 110°C ± 2°C durante 48 h, sin que se produzcan alteraciones de ningún tipo.

- Ensayo de dureza (ASTM 3363)

Ensayo de dureza al lápiz debiendo los resultados encontrarse dentro del rango especificado (entre H y 3H).

II.VI.15.3.11. Ensayos del sistema de monitoreo en línea

Se realizarán a los equipos del sistema de monitoreo en línea de los transformadores todos los ensayos de tipo indicados en el capítulo “[Ensayos de tipo del SMI](#)” de las presentes especificaciones técnicas.

II.VI.16. Valor presente de las pérdidas y multas

Los valores garantizados de pérdidas de vacío, pérdidas de cortocircuito entre primario y secundario y pérdidas del sistema de refrigeración (con los ventiladores y bombas en servicio), en régimen OFAF (300 MVA), en la posición del cambiador de tomas correspondiente a la tensión nominal, serán indicados por el Ofertante en su oferta.

Estos valores serán considerados durante la evaluación de las propuestas con el objeto de calcular el valor presente de las pérdidas de energía durante la vida útil del transformador ofertado.

El cálculo del valor presente de las pérdidas se realizará aplicando la siguiente ecuación:

$$VPP(U\$S) = P_V(kW) \times K_1 \left(\frac{U\$S}{kW} \right) + [P_{CC}(kW) + P_{VENT}(kW)] \times K_2 \left(\frac{U\$S}{kW} \right)$$

siendo:

$VPP(U\$S)$ el valor presente de las pérdidas

$P_V(kW)$ las pérdidas de vacío garantizadas a tensión y frecuencia nominal

$K_1 \left(\frac{U\$S}{kW} \right) = 5131$ factor de evaluación de las pérdidas de vacío definido por CTM

$P_{CC}(kW)$ las pérdidas de cortocircuito a corriente y frecuencia nominal, entre primario y secundario, en régimen OFAF (300 MVA), en la posición del cambiador de tomas bajo carga correspondiente a la tensión nominal

$P_{VENT}(kW)$ potencia consumida por el sistema de refrigeración con todos los ventiladores y bombas en servicio

$K_2 \left(\frac{U\$S}{kW} \right) = 2565$ factor de evaluación de las pérdidas de cortocircuito definido por CTM

En base a Vpp, Se definirá entonces el precio comparativo según Cláusula 34.6 (f): Rendimiento y productividad del equipo, de la sección III.

Una vez medidas las pérdidas de vacío y de cortocircuito y la potencia consumida por los ventiladores y bombas del sistema de refrigeración en los ensayos de recepción en fábrica se procederá de la siguiente manera para cada transformador del lote:

1. Si los valores de pérdidas de vacío y cortocircuito y la potencia consumida por el sistema de refrigeración medidas en los ensayos son todos menores a los respectivos valores garantizados el transformador se acepta sin pago de ninguna multa.

2. Si las pérdidas de vacío medidas $P_{VM}(kW)$ superan su valor garantizado $P_V(kW)$, pero son menores al 115% de $P_V(kW)$ y las pérdidas totales (vacío más cortocircuito) son menores al 110% del valor garantizado de las pérdidas totales $P_V(kW) + P_{CC}(kW)$, el transformador se acepta, pero deberá pagar la siguiente multa $M_V(U\$S)$, que se descontará del precio del transformador:

$$M_V(U\$S) = 2 \times [P_{VM}(kW) - P_V(kW)] \times K_1 \left(\frac{U\$S}{kW} \right)$$

3. Si las pérdidas de cortocircuito medidas $P_{CCM}(kW)$ superan su valor garantizado $P_{CC}(kW)$, pero son menores al 115% de $P_{CC}(kW)$ y las pérdidas totales (vacío más cortocircuito) son menores al 110% del valor garantizado de las pérdidas totales $P_V(kW) + P_{CC}(kW)$, el transformador se acepta, pero deberá pagar la siguiente multa $M_{CC}(U\$S)$, que se descontará del precio del transformador:

$$M_{CC}(U\$S) = 2 \times [P_{CCM}(kW) - P_{CC}(kW)] \times K_2 \left(\frac{U\$S}{kW} \right)$$

4. Si la potencia consumida por el sistema de refrigeración medida $P_{VENTM}(kW)$ supera su valor garantizado $P_{VENT}(kW)$, el transformador se acepta, pero deberá pagar la siguiente multa $M_{VENT}(U\$S)$, que se descontará del precio del transformador:

$$M_{VENT}(U\$S) = 2 \times [P_{VENTM}(kW) - P_{VENT}(kW)] \times K_2 \left(\frac{U\$S}{kW} \right)$$

5. Si cualquiera de las pérdidas medidas (vacío o cortocircuito) supera el 115% de su valor garantizado o las pérdidas totales (vacío más cortocircuito) supera al 110% del valor garantizado de las pérdidas totales el transformador estará en condiciones de rechazo.

II.VI.17. Repuestos

En la cotización el oferente presentará en forma separada la cotización de los siguientes repuestos a suministrar:

- Un (1) aislador pasante tipo condensador de fase de extra alta tensión (H1, H2, H3)
- Un (1) aislador pasante tipo condensador de fase de alta tensión (X1, X2, X3)
- Un (1) aislador pasante tipo condensador de neutro (H0 y X0)
- Dos (2) aisladores pasantes del terciario (Y1, Y2, Y3)
- Un (1) relé Buchholz
- Una (1) válvula de alivio de presión completa (incluyendo contactos auxiliares)
- Un (1) relé de presión súbita completo (incluyendo contactos auxiliares y caja de bornes)
- Un (1) indicador de temperatura de aceite de aguja incluyendo el sensor
- Un (1) indicador de temperatura simulada de los devanados de aguja incluyendo el sensor
- Un (1) indicador de nivel de aceite incluyendo sensor de nivel
- Dos (2) IED para monitoreo de temperatura de top-oil e imágenes térmicas o su equivalente en equipo QTMS (Qualitrol)
- Un (1) IED para Modelo Térmico del Transformador (controlador inteligente).
- Dos (2) monitor Qualitrol T/Guard 408LC para la medida directa de la temperatura de los devanados por sensores de fibra óptica o su equivalente en equipo QTMS (Qualitrol)
- Un (1) Unidad completa de monitoreo de Transformador QTMS (Qualitrol) con todas las tarjetas y el Display HMI.
- Un (1) medidor portátil de fibra óptica Neoptix NOMAD-Touch™ de Qualitrol
- Dos (2) bolsas del tanque de expansión
- Un (1) deshidratadores de aire autoregenerable completo
- Una (1) válvula de bloqueo de flujo de aceite
- Un (1) relé de detección de gas en el tanque de expansión
- Dos (2) bombas de aceite completas con su motor
- Un (1) radiador de calor completo

- Cuatro (4) indicadores de flujo de aceite completo
- Un (1) Juego completo de válvulas para una fase
- Un (1) juego completo de juntas de todos los tipos incluidos en el transformador
- 10 litros de Pintura para retoques del transformador luego de su instalación
- 5% de aceite de reposición en bidones de 200 litros
- Un (1) Descargador de sobretensión externo de AT
- Un (1) Descargadores de sobretensión externos de MT
- Un (1) juego completo de elementos de comando incluyendo al menos:
 - 2 termomagnéticos de cada calibre con sus contactos auxiliares
 - 2 guardamotores de cada calibre con sus contactos auxiliares
 - 2 pulsadores completos de cada tipo incluyendo contactos auxiliares
 - 2 commutadores de cada tipo con sus contactos auxiliares
 - 2 contactores de cada calibre y sus contactos auxiliares y relés térmicos
 - 4 relés auxiliares de cada tipo incluyendo base/zócalo
 - 2 higrostatos
 - 2 termostatos
 - 10 bornes unipolar de borneras de cada tipo
 - 2 indicadores luminosos de cada tipo/color con sus lámparas (LED)
 - 2 pulsadores de cada tipo/color con sus respectivos contactos auxiliares NA/NC
 - 1 Fuente electrónica de cada tipo
 - 2 resistencias calefactoras de cada tipo, etc.

REPUESTOS del OLTC

- Un (1) Gabinete de Mando del OLTC completo
- Un (1) Relé de flujo del OLTC completo
- Un (1) Válvula de alivio de Sobrepresión del OLTC (incluyendo contactos auxiliares)

El contratista deberá entregar a CTM una lista de empaque detallando para cada repuesto su descripción y cantidad de unidades suministradas.

Todos los repuestos serán intercambiables con las piezas instaladas en los transformadores y estarán fabricados y ensayados en forma idéntica a dichas piezas.

Se solicita además al oferente que elabore una lista de ítems adicionales de repuestos que no se mencionan en el listado precedente y que en su opinión deben ser adquiridos por CTM para el correcto mantenimiento y eventuales reparaciones de los transformadores. Esta lista deberá indicar cantidades y precio de cada ítem. Estos repuestos adicionales no formarán parte del comparativo y serán de adjudicación opcional.

Los repuestos se entregarán adecuadamente embalados para asegurar su correcto estado de conservación durante un período de al menos 5 años. Por más requerimientos de embalaje ver sub cláusula de “Embarque y embalaje” II.VI.18.

II.VI.18. Embarque y embalaje

Durante el contrato y con anterioridad suficiente al embarque el Contratista deberá enviar a CTM para su aprobación la siguiente información: características constructivas de todos los embalajes (materiales, planos con dimensiones, peso, etc.), normas de referencia, instrucciones para el transporte (por ej.: si son aptos para el traslado mediante las uñas de un autolevador), y condiciones para la estiba (por ej.: cantidad de cajones que se pueden apilar uno sobre otro).

En caso de que algún aspecto relacionado con el embalaje no resulte aceptable para CTM, no se dará la autorización para el embarque hasta que se acuerde con el contratista la solución.

El Contratista preparará y cargará todos los materiales para embarque de manera tal que estén protegidos durante el transporte y será responsable por cualquier daño que resulte de un embalaje inapropiado hasta la recepción.

No vendrán componentes de diferentes transformadores en la misma caja.

Los aisladores pasantes, radiadores, equipos de enfriamiento, tanques auxiliares, gabinetes, instrumentos y accesorios externos serán empacados separadamente al tanque, en cajas cerradas que los protejan contra los efectos de manejo severo y de un depósito prolongado a la intemperie.

Cuando resulte necesario, las partes pesadas vendrán montadas sobre trineos o encajonadas y los materiales que puedan perderse deben venir en cajones o en paquetes armados con flejes de acero y marcados en español para su fácil identificación.

Todas las partes que excedan los 100 kg de peso bruto se prepararán para embarque de manera que las eslingas para izado por grúa sean fácilmente colocadas cuando las partes están en un camión, trailer o sobre cubierta de un barco. Los puntos en que las eslingas deban ser colocadas estarán claramente indicados.

Las partes embaladas en cajas, cuando sea peligroso colocar las eslingas a las cajas, serán enviadas con eslingas atadas al equipo para poderlas manipular fácilmente.

Las partes eléctricas y las piezas mecánicas delicadas, que puedan sufrir daños por la humedad, se embalarán en envolturas selladas plásticas o de otro material impermeable apropiado, con desecadores en su interior, dentro de sus respectivos cajones.

Los cajones estarán claramente marcados y el contenido identificado para su apropiado almacenaje.

Las cajas que deban permanecer paradas se marcarán con flechas señalando el lado que debe quedar hacia arriba.

Se deberá tener especial cuidado para apilar los cajones o cajas, considerando el peso indicado para ello.

El embalaje deberá cumplir las normas internacionales en cuanto a calidad y robustez, guardando relación entre el equipo y el tipo de embalaje.

Se deberá contemplar embalajes que presenten facilidad de manejo y prever las correctas condiciones de traslado ya sea con auto elevador, grúas, etc.

Los transformadores saldrán de fábrica con los armarios adosados instalados, así como con todo su correspondiente cableado.

Los repuestos para cada tipo de transformador serán empacados adecuadamente, para perfecta conservación durante varios años, bajo condiciones normales de almacenamiento interior en cajas o empaques separados con marcas que los identifiquen claramente como repuesto.

Todas las cajas y embalajes deberán incluir una lista de empaque con la enumeración de todo su contenido.

Los cajones y embalajes estarán claramente marcados y su contenido identificado para su apropiado almacenaje y se deberá indicar de forma legible e indeleble, en un sitio visible, por lo menos en dos de sus caras laterales, la siguiente información mínima:

- CTM
- Nombre del Contratista
- Orden de compra / Proceso de Licitación
- Número para identificación del bulto
- Peso total
- Tipo de material y elementos que contiene

El Contratista deberá suministrar una lista de empaque con todos las cajas, cajones y embalajes que conforman el suministro indicando su contenido y otra lista en la cual figuren todos los elementos que conforman el suministro indicando en que caja, cajón o embalaje se encuentran, su peso neto y bruto, y demás información que considere relevante.

Antes de despachar los transformadores se deberá labrar un acta donde conste que se ha cumplido con todos los requisitos especificados en este capítulo.

II.VI.19. Transporte y descarga

El contratista deberá transportar los transformadores desde fábrica hasta el destino final de los mismos, así como realizar la descarga en sitio. A tales efectos deberá realizar a su cargo y costo todos los trámites, autorizaciones, etc., que sean necesarios.

Para cada unidad del suministro CTM indicará el lugar de entrega del transformador y todos los elementos necesarios para su montaje en sitio y el lugar de entrega de sus repuestos.

El Contratista deberá tener en cuenta en el diseño de los transformadores las restricciones de dimensiones y peso máximo de transporte terrestre de acuerdo con las reglamentaciones vigentes en Argentina y en Uruguay.

Será responsabilidad del Contratista, durante la etapa de diseño, definir en conjunto con CTM las dimensiones y peso máximo de transporte para cada una de las unidades a suministrar.

El transporte del transformador se realizará sin aceite, presurizado positivamente con aire seco o nitrógeno, con un punto de rocío inferior a -50°C, e impurezas menores al 0.3% de su volumen. Se deberá instalar un regulador automático de presión, con su respectivo medidor de tal manera que se compensen automáticamente las diferencias de presión, con el fin de garantizar durante todo el transporte del transformador presión positiva dentro de tanque. El relleno de gas inerte se hará a través de una válvula situada en la tapa del tanque, esta válvula es exclusiva para este propósito. Deberá suministrarse información técnica completa de todo el sistema de regulación automática de presión el cual deberá ser aprobado por CTM durante la revisión del diseño.

El fabricante asegurará también una hermeticidad suficiente para evitar el ingreso de humedad y el agotamiento del gas durante todo el período de transporte.

Se debe prestar especial atención a las condiciones de almacenamiento de los aisladores pasantes tipo condensador OIP (Oil Impregnated Paper) considerando su preservación por largos períodos de almacenamiento, en general superior a un año. Dentro de su embalaje deben venir con el ángulo de inclinación requerido para garantizar su preservación y adecuado almacenamiento de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se aplicarán las recomendaciones de la norma IEEE C57.150-2012: “IEEE Guide for the Transportation of Transformers and Reactors Rated 10000 kVA or Higher” y del Technical Brochure N°673 de Cigre “Guide on transformer transportation”.

Todas las verificaciones descriptas en los capítulos 22.2 a 22.5 deberán realizarse en presencia del inspector de CTM.

II.VI.19.1 Condiciones de transporte

Los equipos, materiales y repuestos a suministrar deben ser embalados con todas las previsiones necesarias para que cumplan los requerimientos que se estipulan en la Publicación IEC 60721-3-2:2018 “Classification of environmental conditions – Part 3-2: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Transportation and handling”, de acuerdo con los siguientes parámetros:

- a) Para transporte por vía terrestre únicamente:
 - Clasificación: 2K13/2B2/2C2/2S6/2M5
 - Duración del transporte: 24 h
 - Duración de vibraciones significativas: 8h por 24h
 - Número de choques significativos: 1 por h
 - Número de caídas libres significativas: 5 por 24 h
- b) Para transporte por vía marítima:
 - Clasificación: 2K14/2B2/2C3/2S6/2M5
 - Duración del transporte: 1 mes
 - Duración de vibraciones significativas: 8h por 24h
 - Número de choques significativos: 1 por h
 - Número de caídas libres significativas: 5 por 24 h
- c) Para transporte por vía aérea:
 - Clasificación: 2K14/2B2/2C2/2S6/2M5
 - Duración del transporte: semana
 - Duración de vibraciones significativas: 8h por 24h
 - Número de choques significativos: 1 por h
 - Número de caídas libres significativas: 5 por 24 h

Estos parámetros deben considerarse como requerimientos mínimos y pueden ser más exigentes si el Contratista, que es responsable por el transporte, lo considera necesario.

II.VI.19.2 Registradores de Impacto

Para el transporte de los transformadores el Contratista deberá prever y suministrar el equipamiento para el registro continuo de los movimientos de los transformadores. De esta forma se prevé chequear el estado de los transformadores durante el transporte desde fábrica hasta el destino final de los mismos.

En caso de transporte marítimo una vez llegado a puerto se verificará su registro y se dejará nuevamente registrando hasta llegar a su destino final.

Se registrarán impactos en las tres direcciones: vertical (eje Oz) y horizontal (ejes ortogonales Ox y Oy).

Los registradores serán del tipo electrónico, con capacidad de registro de hasta 3 meses, con estampa de tiempo real, equipado con GPS de modo de garantizar el registro exacto de posición y tiempo de los impactos y con baterías adecuadas que garanticen su operación durante todo el trayecto de transporte, considerando los contratiempos que pudiesen surgir.

El contratista suministrará el software de los registradores y los respectivos conectores para extraer la información.

La información contenida en los registradores será descargada por el fabricante en presencia del inspector de CTM y todos los registros serán entregados a CTM para su análisis.

El registrador de impactos estará de acuerdo con el numeral 6.1.3 (Impact recorders) de la norma IEEE C57.150-2012 y con las recomendaciones de los numerales 9 (Shock Recorders) del Technical Brochure N°673 de Cigre.

La interpretación de los registros obtenidos durante el transporte se realizará siguiendo las recomendaciones del numeral 10 (Shock Recorder Application and Data Interpretation) del Technical Brochure N°673 de Cigre.

El registrador irá adosado a cada transformador, protegido de golpes externos.

Contará con un manual explicativo para interpretar los registros tomados, en castellano con copia en inglés.

El Oferente deberá informar y garantizar las aceleraciones máximas permisibles para los transformadores en las planillas de Características Técnicas Garantizadas (CTG).

Si a su llegada a puerto o al sitio de instalación se comprueba que el registrador de impacto no funcionó correctamente o que se superaron los valores límite de impacto especificados por la norma IEEE Std C57.93-2007 (3g longitudinal, 2g vertical y transversal), CTM determinará los ensayos e inspecciones a realizar por el fabricante, los que se realizarán en sitio o en fábrica a los efectos de chequear el estado del transformador. Estos eventuales ensayos y todos sus costos asociados serán por cuenta del fabricante.

Los registradores de impacto serán propiedad del fabricante y su devolución será responsabilidad del Proveedor, asumiendo todos los trámites y costos que se requieran.

En caso de que el Proveedor desee renunciar a recuperar los registradores, tal renuncia deberá ser explícita. CTM custodiará, sin ninguna responsabilidad y de buena voluntad, los equipos no recuperados por un período no superior a 3 meses calendario, posterior al arribo de los equipos al sitio.

La entrega en diferentes etapas de los transformadores no puede quedar supeditada a la devolución de los registradores, en cuanto a plazos de entrega y cumplimiento del cronograma.

II.VI.19.3 Descarga

El transformador, accesorios y repuestos, serán entregados a nivel de piso, en el predio de la Subestación Colonia Elía de Salto Grande, siendo la descarga y supervisión, responsabilidad total del contratista.

El transformador será descargado sobre suelo de Hº Aº a cielo abierto.

II.VI.19.4 Medida de la respuesta en frecuencia (FRA)

El fabricante deberá realizar un ensayo FRA a cada transformador en sitio antes de la descarga del equipo e inmediatamente luego de la descarga del equipo en su lugar final de instalación.

A los efectos de posibilitar la realización de este ensayo con inmediatez y garantizar las mismas condiciones del ensayo de fábrica, los transformadores durante el transporte vendrán provistos de aisladores pasantes clase de aislación 1.1 kV.

Estos ensayos serán realizados por el Contratista con el mismo equipo utilizado en los ensayos de recepción en fábrica. En caso de que el equipo de FRA con el cual se realizaron las medidas en fábrica sea igual al equipo que posee CTM, la medida la podrá realizar CTM con su equipo.

Antes de comenzar los ensayos se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Para cada ensayo se realizarán las 36 medidas indicadas en la Tabla 6 de la norma IEEE Std C57.149-2012 para transformadores trifásicos Y-Y-Δ. Las 36 medidas se repetirán dos veces, una para el conmutador bajo carga en la toma de máxima tensión y otra para el conmutador bajo carga en la toma central bajando desde la toma de máxima tensión.

Todas las curvas medidas se suministrarán en archivos con formatos compatibles con tipo texto, Excel, etc. Se deberá entregar documentación con el detalle de las conexiones de manera de poder repetir los ensayos en sitio en las mismas condiciones en que fueron realizados en fábrica.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

Para evaluar e interpretar en forma objetiva la diferencia entre los ensayos de FRA en fábrica e in situ se aplicará la Norma China Std. DL/T911-2004 “Frequency Response Analysis on Windings Deformation of Power Transformers” y el Technical Brochure de Cigre N°812 “Advances in the interpretation of transformer Frequency Response Analysis (FRA)” elaborado por el CIGRE WG A2.53, o norma IEEE equivalente.

También se considerarán las recomendaciones de las normas IEC 60076-18 Edition 1.0 2012-07: “Power transformers – Part 18: Measurement of frequency response” e IEEE Std C57.149-2012: “IEEE Guide for the Application and Interpretation of Frequency Response Analysis for Oil-Immersed Transformers”

II.VI.19.5 Medida del contenido de humedad en el aislamiento celulósico

Se debe verificar que el transformador llega a su lugar de instalación con presión de gas positiva. Esto garantiza que se ha mantenido la estanqueidad durante el transporte. En caso contrario es posible que se haya producido ingreso de humedad y deberá hacerse un análisis cuidadoso para determinar si es necesario proceder al secado en campo del transformador.

En todos los casos antes de comenzar con las operaciones de montaje se realizarán dos medidas del contenido de humedad en el aislamiento celulósico:

- Midiendo la tangente delta en función de la frecuencia de los aislamientos entre devanados contiguos de acuerdo con la Norma IEEE Std C57.161-2018 “IEEE Guide for Dielectric Frequency Response Test” utilizando los aisladores pasantes de 1.1 kV provistos para el transporte.
- Midiendo el punto de rocío de acuerdo con el Anexo C de la Norma IEEE Std C57.93-2019 “IEEE Guide for Installation of Liquid-Immersed Power Transformers” o según el Anexo D de la Norma IEEE Std C57.152-2013: “IEEE Guide for Diagnostic Field Testing of Fluid-Filled Power Transformers, Regulators, and Reactors”. Para realizar esta medida el transformador se llenará con aire seco o con nitrógeno seco con un punto de rocío inferior a -50°C. La medida del punto de rocío se realizará una vez lograda la estabilización de su valor (variación menor a $\pm 1^{\circ}\text{C}/\text{hora}$).

Este ensayo deberá ser totalmente trazable en comparación con los resultados obtenidos en fábrica. Para esto, el Contratista, previo al ensayo, deberá brindar a CTM las curvas y tablas utilizadas para conversión de humedad en aire seco a humedad en aislamiento celulósico. Los posibles desvíos entre los distintos métodos de medición, deberán ser debidamente justificados a CTM.

Para las dos medidas el valor máximo admisible para el contenido de humedad en el aislamiento celulósico será del 0.5% del peso total del material celulósico seco. Esto garantiza que el transformador llegó a destino con el mismo grado de secado con el que salió de fábrica. Si esto no se cumple deberá procederse al secado del transformador en campo.

II.VI.19.6 Medida del aislamiento del núcleo y de sus elementos estructurales

Una vez que el transformador ha sido llenado con aceite se realizará la medida del aislamiento del núcleo y de sus elementos estructurales y la comparación de los valores medidos con los obtenidos en los ensayos de recepción en fábrica es una verificación de que el transporte no ha afectado al núcleo y a sus elementos estructurales.

II.VI.20. Almacenamiento

Los repuestos deben ser empacados con todas las previsiones necesarias para que cumplan los requerimientos que se estipulan en la Publicación IEC 60721-3-1:2018 “Classification of environmental conditions – Part 3-1: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Storage”, de acuerdo con los siguientes parámetros:

- a) Transformadores y repuestos almacenados a la intemperie:
 - Clasificación: 1K25/1Z9/1B2/1C2/1S13/1M12
 - Duración del almacenamiento: 10 años
 - Duración de vibraciones significativas: 24h por año
 - Duración máxima de las vibraciones significativas: 8h
 - Número de choques significativos: 10 por año
- b) Repuestos tales como equipos de medida, protección y control almacenados al interior:
 - Clasificación: 1K22/1Z1/1B2/1C2/1S11/1M11
 - Duración del almacenamiento: 10 años
 - Duración de vibraciones significativas: 24h por año
 - Duración máxima de las vibraciones significativas: 8h
 - Número de choques significativos: 10 por año

II.VI.21. Supervisión de recepción, montaje y puesta en servicio de los equipos en sitio

El fabricante es responsable ante CTM por las actividades de SUPERVISION del montaje completo del transformador con sus accesorios en sitio y de todos los procesos que sean necesarios.

El fabricante deberá proveer los servicios de SUPERVISION DE MONTAJE con técnicos de fábrica. Eventualmente podrá contratar este servicio a terceros, pero seguirá siendo el único responsable ante CTM del montaje completo de los equipos en sitio.

Todo el proceso de montaje se deberá realizar en presencia de los inspectores designados por CTM.

El montaje de los equipos se realizará siguiendo los procedimientos definidos por el fabricante y aprobados por CTM (ver capítulo “[Información sobre los procedimientos de montaje en sitio](#)” de estas especificaciones técnicas) y las recomendaciones del Capítulo 5 de la norma IEEE Std C57.93-2019 (“IEEE Guide for Installation and Maintenance of Liquid-Immersed Power Transformers”).

La supervisión debe contemplar gastos de traslado y estadía del técnico especializado designado (supervisor), y deberán estar contempladas en la Lista de Precios.

También se deberá cotizar como precio de referencia, el costo de día adicional de presencia del técnico especializado designado, posterior a la terminación de la puesta en servicio, para atender algún imprevisto que sea requerido por CTM.

La supervisión se hará en dos etapas, considerando la descarga de transformadores en suelo al momento de la recepción de los mismos, y una posterior de carga y traslado interno en el predio hasta su base, instalación y puesta en servicio, etapa que puede diferirse en el tiempo algunas semanas. Bajo estas condiciones, el supervisor será requerido dos veces en las instalaciones de Salto Grande, una para realizar lo que a continuación se detalla como “Primer etapa” y otra para realizar lo que a continuación se detalla como “Segunda etapa”.

Primera etapa:

Supervisión de trabajos previos a realizar luego de recibidos los transformadores en el predio de la subestación, que tienen como objetivo mantener las garantías de calidad estipuladas para períodos de almacenamiento mayores a 6 meses o lo que estipule el fabricante, evitando el almacenamiento de los transformadores con aire seco más allá de los plazos de garantía.

El alcance de estos trabajos será acordado entre CTM y el proveedor.

Ejemplo de los trabajos a supervisar son:

- Extracción de Aire Seco (Nitrógeno), Vacío.
- Llenado de aceite por termovació y un eventual secado en campo en caso de que se constate, en base a las pruebas indicadas en el capítulo “[Medida del contenido de humedad en el aislamiento celulósico](#)” de estas especificaciones técnicas, que el aislamiento celulósico se ha humedecido durante el transporte

- Algún ensayo en particular (Ensayos de aceite, Humedad, análisis de respuesta en frecuencia con bushings de transporte, dieléctricos de pre cableado, etc.)
- Posibles cableados.
- Colocación de accesorios y aisladores pasantes.

Segunda etapa:

- Supervisión del traslado interno a la base final (realizado por CTM).
- Supervisión de tareas del montaje (montaje de bushings, tanque de expansión, accesorios, llenado por termovació, cableados, ensayos, otros).
- Supervisión de SAT y puesta en servicio integral en sitio final de instalación.
- Emisión de los protocolos de puesta en servicio con el aval de fábrica

II.VI.22. Ensayos de recepción en campo (SAT)

Los ensayos de recepción en campo se realizarán con el transformador completo, pronto para la puesta en servicio, con el objetivo de verificar que el estado del transformador luego del transporte y montaje en sitio se encuentra en las mismas condiciones que salió de fábrica.

El Contratista deberá hacer llegar a CTM, con por lo menos 30 días de antelación a la revisión del diseño en fábrica, el procedimiento que se aplicará para la realización de cada uno de los ensayos, los circuitos a aplicar y las características detalladas de los equipos de prueba a ser utilizados en los ensayos. Estos procedimientos estarán supeditados a la aprobación por parte de CTM durante la revisión del diseño.

La mayoría de estos ensayos son del tipo huella digital (finger print) y los resultados obtenidos en campo se compararán con los resultados obtenidos en fábrica durante los ensayos de recepción.

Cualquier discrepancia que aparezca entre los ensayos realizados en campo con los ensayos realizados en fábrica deberá ser analizada y explicada y en caso de que sea necesario se deberán tomar por cuenta del Contratista las medidas correctivas necesarias.

A su vez estos ensayos serán el punto de partida para el mantenimiento del transformador durante su operación en servicio.

Estos ensayos de recepción en campo serán realizados por CTM o una empresa Contratista de CTM bajo la supervisión del Supervisor de Fábrica. Se entregarán al Supervisor de Fabrica los protocolos con los resultados de los ensayos realizados.

II.VI.22.1 Medida de la relación de transformación y chequeo de la polaridad

Las medidas de relación de transformación se realizarán de acuerdo con el numeral 11.3 de la norma IEC 60076-1:2011, entre todos los devanados tomados de a dos para todas las tomas del conmutador bajo carga.

Se deberá chequear además el grupo de conexión y el índice horario para lo cual se deberá utilizar un medidor de relación trifásico que nos suministre directamente dicha información.

Para la medida e interpretación de resultados se seguirán las recomendaciones del numeral 7.2.10 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.2 Medida de la resistencia óhmica de los devanados

Las medidas de resistencia óhmica de todos los devanados se realizarán de acuerdo con el numeral 11.2 de la norma IEC 60076-1:2011, para todas las fases, en todas las tomas del conmutador bajo carga y los valores medidos se corregirán a la temperatura de referencia de 75°C.

En caso de devanados conectados en estrella o zigzag con neutro accesible la resistencia de los devanados se medirá entre los terminales de fase y el terminal de neutro, mientras que para devanados con neutro no accesible la medida de resistencia se realizará entre los terminales de fase tomados de a dos.

Para la medida e interpretación de resultados se seguirán las recomendaciones del numeral 7.2.7 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.3 Ensayo del aislamiento de los circuitos auxiliares

El ensayo del aislamiento de los circuitos auxiliares (control, medida y alimentación) se realizará de acuerdo con el numeral 9 de la norma IEC 60076-3:2018.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.4 Ensayo del aislamiento del núcleo y de sus elementos estructurales

El ensayo del aislamiento del núcleo y de los elementos estructurales de fijación y soporte del núcleo se realizará de acuerdo con el numeral 11.12 de la norma IEC 60076-1:2011 y el numeral 7.2.6.2 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Utilizando los aisladores pasantes instalados a estos efectos se realizará el ensayo con el transformador lleno de aceite chequeando y midiendo la aislación entre:

- Núcleo magnético y cada uno de los elementos de fijación y soporte del núcleo.
- Núcleo magnético y tierra.
- Cada uno de los elementos de fijación y soporte del núcleo y tierra.

Se medirá la resistencia de aislamiento con un megohmetro de 2500 V_{DC}, luego de 1 minuto de aplicada la tensión. Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

Para la medida e interpretación de resultados se seguirán las recomendaciones del numeral 7.2.6 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

II.VI.22.5 Medida de la corriente de excitación

El ensayo de medida de la corriente de excitación se realizará de acuerdo con el numeral 7.2.11 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Se aplicará el circuito indicado en la Figura 6 de la norma IEEE Std C57.152-2013 y se realizarán los ensayos listados en la Tabla 13 de dicha norma.

Se aplicarán 10 kV y se medirá en cada ensayo la corriente de excitación y potencia consumida por el transformador. Las medidas se deben realizar en todas las tomas del conmutador.

Antes de comenzar el ensayo se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.6 Medida de las capacitancias y de la tangente δ entre devanados y tierra y entre devanados

El ensayo de medida de las capacitancias y de la tan δ entre devanados y tierra y entre devanados se realizará de acuerdo con el numeral 7.2.14 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Se realizarán las medidas indicadas en la Tabla 17 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

La medida se hará aplicando 10 kV, se corregirá a 20°C y los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

Para la corrección por temperatura se aplicará el numeral 10.10.5, Tabla 5, de la norma IEEE Std C57.12.90-2006, salvo que se acuerde una corrección diferente con el fabricante.

II.VI.22.7 Medida de las capacitancias y de la tangente δ de los aisladores pasantes tipo condensador

El ensayo de medida de las capacitancias C1 y C2 y de la tan δ de los aisladores pasantes tipo condensador se realizará de acuerdo con el numeral 7.3.3 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Los resultados obtenidos se corregirán a 20°C y se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica y con los valores medidos en los ensayos de rutina de los aisladores pasantes y que figuran en su respectiva chapa de características.

La corrección por temperatura aplicada será propuesta por el fabricante de los aisladores pasantes.

II.VI.22.8 Medida de la resistencia de aislamiento, índice de absorción e índice de polarización entre devanados y tierra y entre devanados

El ensayo de medida de la resistencia de aislamiento, índice de absorción e índice de polarización entre devanados y tierra y entre devanados se realizará de acuerdo con el numeral 10.10 de la norma IEEE Std C57.12.90-2021 y con el numeral 7.2.13 de la norma IEEE Std C57.152-2013.

Las medidas se realizarán con instrumentos con terminal Guard, aplicando 5000 V_{DC} y se corregirán a 20°C, suponiendo que su valor se duplica cada 10°C de disminución de la temperatura del aislamiento.

Se realizan las siguientes medidas:

- entre EAT y Tanque (AT y MT conectados al terminal Guard)
- entre AT y Tanque (EAT y MT conectados al terminal Guard)
- entre MT y Tanque (EAT y AT conectados al terminal Guard)
- entre EAT y BT (MT y Tanque conectados al terminal Guard)
- entre EAT y MT (AT y Tanque conectados al terminal Guard)
- entre BT y MT (EAT y Tanque conectados al terminal Guard)

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.9 Verificación del funcionamiento del cambiador de tomas bajo carga

La verificación del funcionamiento del cambiador de tomas bajo carga se realizará de acuerdo con el numeral 11.7 de la norma IEC 60076-1:2011.

Se realizará además la medida de la resistencia dinámica y la corriente consumida por el motor del mando del cambiador para para un ciclo completo de operación (desde la toma de máxima tensión hasta la toma de mínima tensión y luego desde la toma de mínima tensión hasta la toma de máxima tensión) y los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.10 Verificación del funcionamiento de los ventiladores y bombas

Se verificará el correcto funcionamiento de los ventiladores y bombas y de los circuitos eléctricos de alimentación y control asociados al sistema de refrigeración.

II.VI.22.11 Verificación del correcto funcionamiento de los dispositivos de control y protección

Se verificará el correcto funcionamiento de los dispositivos de control y protección y de los circuitos eléctricos de alimentación y control asociados.

II.VI.22.12 Ensayo de los transformadores de corriente

Los transformadores de corriente de medida y protección instalados en el transformador deberán cumplir con lo especificado en las normas IEC 61869-1 e IEC 61869-2 y se ensayarán de acuerdo con dichas normas.

Se medirá la resistencia óhmica, la resistencia del aislamiento, la curva de saturación, la relación de transformación y se verificará la polaridad.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

Para cada secundario se realizará un ensayo de tensión aplicada de 2 kV de alterna durante 1 minuto.

II.VI.22.13 Medida de la respuesta en frecuencia (FRA)

El ensayo de medida de la respuesta en frecuencia se realizará de acuerdo con la norma IEC 60076-18. Se usarán también como referencia para la interpretación de los resultados la norma IEEE Std C57.149 y los Technical Brochure del CIGRE N°342 y N°812.

Antes de comenzar los ensayos se procederá a desmagnetizar el núcleo del transformador.

Las medidas se realizarán con el transformador completo con aceite listo para entrar en servicio.

Para cada ensayo se realizarán las 36 medidas indicadas en la Tabla 6 de la norma IEEE Std C57.149-2012 para transformadores trifásicos Y-Y-Δ. Las 36 medidas se repetirán dos veces, una para el conmutador bajo carga en la toma de máxima tensión y otra para el conmutador bajo carga en la toma central bajando desde la toma de máxima tensión.

Todas las curvas medidas se suministrarán en archivos con formatos compatibles con tipo texto, Excel, etc. Se deberá entregar documentación con el detalle de las conexiones de manera de poder repetir los ensayos en sitio en las mismas condiciones en que fueron realizados en fábrica.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

Para evaluar e interpretar en forma objetiva la diferencia entre los ensayos de FRA en fábrica e in situ se aplicará la Norma China Std. DL/T911-2004 “Frequency Response Analysis on Windings Deformation of Power Transformers”, el Technical Brochure de Cigre “Transformer FRA interpretation” elaborado por el CIGRE WG A2.53, o norma IEEE equivalente.

También se considerarán las recomendaciones de las normas IEC 60076-18 Edition 1.0 2012-07: “Power transformers – Part 18: Measurement of frequency response” e IEEE Std C57.149-2012: “IEEE Guide for the Application and Interpretation of Frequency Response Analysis for Oil-Immersed Transformers”.

II.VI.22.14 Prueba de estanqueidad al vacío

La prueba de estanqueidad al vacío del transformador se realizará de acuerdo con el numeral 11.11 de la norma IEC 60076-1:2011.

Esta prueba se realizará con el transformador completamente montado (incluyendo radiadores, tanque de expansión, aisladores pasantes, etc.) antes del llenado de aceite bajo vacío.

II.VI.22.15 Prueba de hermeticidad del transformador

La prueba de hermeticidad del transformador se realizará de acuerdo con el numeral 11.8 la norma IEC 60076-1:2011.

Durante el ensayo el transformador deberá estar completamente montado (incluyendo radiadores, tanque de expansión, aisladores pasantes, etc.), lleno de aceite, con una presión manométrica aplicada en el tanque de expansión de tal forma que, a la altura de la tapa del tanque teniendo en cuenta el peso de la columna de aceite, se alcance un valor de presión de 70 kPa que se aplicará durante 24 horas.

Al finalizar el ensayo se constatará por medio de aspersión de talco que el transformador no presenta pérdidas de aceite en juntas y soldaduras.

II.VI.22.16 Medida del contenido de humedad en el aislamiento celulósico

Se realizará la medida del contenido de humedad en el aislamiento celulósico con el transformador lleno de aceite listo para entrar en servicio, midiendo la tangente delta en función de la frecuencia de los aislamientos entre devanados contiguos de acuerdo con la Norma IEEE Std C57.161-2018 “IEEE Guide for Dielectric Frequency Response Test”.

Los resultados obtenidos se compararán con los resultados en los ensayos de rutina en fábrica.

II.VI.22.17 Ensayos del líquido aislante antes del llenado del transformador

El aceite nuevo suministrado para el llenado del transformador debe cumplir con lo indicado en el capítulo “[Líquido Aislante](#)” de estas especificaciones y antes del llenado del transformador se realizarán sobre el aceite los siguientes ensayos de acuerdo con la norma IEC 60296:2020:

- Apariencia (claro, libre de sedimentos y de partículas en suspensión)
- Color (ISO 2049)
- Rigidez dieléctrica (IEC 60156)
- Contenido de agua (IEC 60814)
- Acidez o Número de neutralización (IEC 62021-2)
- Factor de potencia a 20°C y 90°C (IEC 60247)
- Contenido total de azufre (ISO 14596)
- Azufre corrosivo (DIN 51353, IEC 62697-2, IEC 62697-3, ASTM D1275 Method B)
- Azufre potencialmente corrosivo (IEC 62535)
- Contenido de DBDS (IEC 62697-1)
- Tensión interfacial (IEC 62961)
- Contenido de PCB (IEC 61619)
- Contenido de Partículas (IEC 60970)
- Contenido de inhibidor de oxidación (IEC 60666)
- Densidad (ISO 12185)
- Viscosidad Cinemática (ISO 3104)
- Punto de inflamación (ISO 2719)
- Punto de fluidez (ISO 3016)

Los resultados deberán estar de acuerdo con los valores indicados en la Tabla 3 de la norma IEC 60296:2020.

Para evaluar la condición del aceite con respecto al contenido de partículas se tomará como referencia la Tabla B.1 de la Norma IEC 60422:2013 y el Technical Brochure del CIGRE Nº157 “Effect of particles on transformer dielectric strength” elaborado por el grupo de trabajo 12.17 y publicado en junio de 2000.

Los análisis se realizarán para cada recipiente en que sea entregado el aceite de llenado para todos los transformadores.

II.VI.22.18 Ensayos del líquido aislante después del llenado del transformador

Antes de la puesta en servicio se realizarán los siguientes ensayos del líquido aislante contenido en el transformador:

- Apariencia (claro, libre de sedimentos y de partículas en suspensión)
- Color (ISO 2049)
- Rigidez dieléctrica (IEC 60156)
- Contenido de agua (IEC 60814)
- Acidez o Número de neutralización (IEC 62021-1 o IEC 62021-2)
- Factor de potencia a 20°C y 90°C (IEC 60247 o IEC 61620)
- Resistividad a 90°C (IEC 60247)
- Contenido total de azufre (ISO 14596)
- Azufre corrosivo (DIN 51353, IEC 62697-2, IEC 62697-3, ASTM D1275 Method B)
- Azufre potencialmente corrosivo (IEC 62535)
- Contenido de DBDS (IEC 62697-1)
- Tensión interfacial (ISO 6295)
- Contenido de PCB (IEC 61619)
- Contenido de Partículas (IEC 60970, ISO 4406, ISO 4407)
- Contenido de inhibidor de oxidación (IEC 60666)
- Análisis de gases disueltos (IEC 60567)
- Contenido de componentes furánicos (IEC 61198)

El aceite mineral nuevo después del llenado en los transformadores, antes de la energización, cumplirá con los valores límite indicados en la Tabla 3 de la norma IEC 60422:2013.

Para evaluar la condición del aceite con respecto al contenido de partículas se tomará como referencia la Tabla B.1 de la Norma IEC 60422:2013 y el Technical Brochure del CIGRE N°157 “Effect of particles on transformer dielectric strength” elaborado por el grupo de trabajo 12.17 y publicado en junio de 2000.

Los resultados de estos ensayos serán el punto de partida o referencia para el mantenimiento del transformador durante su operación en servicio.

II.VI.22.19 Ensayo del sistema de monitoreo en línea

Se realizarán a los equipos del sistema de monitoreo en línea de los transformadores todos los ensayos indicados en el capítulo “[Ensayos de campo del SMI](#)” de las presentes especificaciones técnicas.

II.VI.23. Energización de los equipos

La energización de los equipos se realizará siguiendo los procedimientos definidos por el fabricante y aprobados por CTM (ver capítulo “[Información sobre el procedimiento de energización](#)” de estas especificaciones técnicas) y las recomendaciones del Capítulo 5.11 de la norma IEEE Std C57.93-2019 (“IEEE Guide for Installation and Maintenance of Liquid-Immersed Power Transformers”).

La primera energización del equipo será realizada por personal de operación de CTM bajo la supervisión de un representante del fabricante.

II.VI.24. Curso nivel uno de operación y mantenimiento de los transformadores

Duración mínima del curso: 5 días.

Duración de cada jornada: 8 horas.

Modalidad: Presencial en el Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

Destinatarios: Técnicos.

Objetivo:

Describir y detallar minuciosamente todos los procedimientos de operación y mantenimiento relacionados al Transformador de transmisión y todos sus accesorios, así como también, la maquinaria, herramientas e instrumentos involucrados en los mismos.

Se deberá detallar claramente la frecuencia y duración de mantenimientos preventivos y predictivos. Entre estos, se describirán todos los ensayos a realizar durante la vida útil del Transformador, describiendo claramente los procedimientos y diagramas de conexiones. Para esto, el interlocutor presente deberá estar debidamente capacitado y será de habla castellano, o de lo contrario, deberá tener un intérprete presente.

Se le deberá entregar al personal presente, documentación impresa con todos los procedimientos al detalle, listado de tareas, frecuencia y metodologías a aplicar.

Temario:

El Contratista deberá enviar previamente un temario propuesto, el cual deberá ser acordado y aprobado por parte de CTM. Entre los principales temas a tratar se encuentran:

- Breve descripción de la máquina.
- Ubicación de las válvulas y utilidad de cada una.
- Tratamiento de aceite y llenado bajo vacío.
- Ensayos Eléctricos, criterios de evaluación y conexionados.
- Frecuencias recomendadas de mantenimientos.
- Ensayos y verificaciones de todos los accesorios involucrados.
- Capacitación en Software y Hardware.
- Mantenimientos predictivos y preventivos.
- Aisladores pasantes. Montaje, instalación, ensayos.
- Transformadores de Corriente.
- Sistema de Enfriamiento.

Este curso tendrá fecha a acordar entre CTM y el fabricante, días previos a la instalación en sitio.

II.VI.25. Curso nivel dos de operación y mantenimiento de los Transformadores (OPCIONAL)

Duración mínima del curso: 5 días

Duración de cada jornada: 8hrs

Modalidad: Video Conferencia

Destinatarios: Ingenieros

Objetivo:

Presentar los aspectos generales de diseño y requerimientos para mantenimiento y operación de los transformadores de transmisión de 500kV.

Se examinará la funcionalidad del transformador y su performance dentro de los requerimientos operacionales especificados, sus criterios de diagnóstico, considerando exigencias dieléctricas, mecánicas y térmicas, rutinas de mantenimiento y operación (régimen y sobrecarga), descripción del programa de ensayos de recepción en fábrica previstos (rutina y tipo).

Durante el desarrollo completo de la capacitación el adjudicatario deberá prever un intérprete de idioma de origen al castellano.

El adjudicatario deberá presentar un programa detallado del curso con al menos 60 días de antelación a su realización para aprobación por parte de CTM.

Si durante el dictado de la capacitación se utilizara material didáctico diferente a la documentación solicitada en el apartado II.VI.13.2.19. , dicho material deberá remitirse en formato digital, junto con el programa del curso.

Temario

1) Aspectos Constructivos generales

- Datos técnicos
- Distancias de aislamiento
- Características de las juntas o empaquetaduras (expectativa de vida, composición y materiales utilizados)
- Ubicación y descripción de puertas hombre para inspección y acceso
- Accesibilidad, conexión y montaje de los aisladores pasantes

2) Descripción general del núcleo

- Características de las secciones transversales
 - Aislación eléctrica con bobinados y elementos de fijación
 - Control del flujo de fugas
 - Aspectos térmicos-límites
 - Límites de sobreexcitación
 - Canales de enfriamiento y espaciadores
 - Pérdidas y Ruido
 - A frecuencia fundamental
 - Armónicos de tensión
- 3) Bobinados
- Arreglo físico de los bobinados
 - Tipo de bobinados utilizados
 - Características de la aislación sólida
 - Características de la aislación de los conductores.
 - Pérdidas
 - Modelo térmico de los bobinados y temperaturas estimadas para los regímenes de carga previstos
- 4) Aspectos generales del montaje de núcleo y prensado y estabilización de bobinados
- 5) Aspectos generales del diseño dieléctrico
- 6) Aspectos generales del diseño térmico
- Diseño térmico
 - Sistema de enfriamiento
 - Radiadores
 - Ventiladores
 - Bombas de aceite
- 7) Aisladores pasantes
- Aspectos constructivos

- Ensayos
 - Diseño dieléctrico
- 8) Proceso de secado de la aislación sólida en fábrica. Parámetros de calidad.
- 9) Niveles de sonido.
- Criterios de medición
 - Ensayos
 - Equipos de ensayos previstos
- 10) Especificación de pintura del tanque, conservador
- 11) Mantenimiento Preventivo
- Líneas de acción y su frecuencia
 - Gestión de Repuestos recomendados por fabricante
 - Tratamiento y regeneración de Aceite
 - Frecuencia
 - Parámetros recomendados para toma de decisiones según recomendación de fabricante
- 12) Mantenimiento predictivo
- Análisis de respuesta en frecuencia SFRA
 - Análisis y diagnóstico de Trazas para detección de problemas
 - Análisis dieléctrico en función de la frecuencia. Parámetros requeridos para modelado de la aislación entre bobinados requeridos para cálculo de humedad en aislación sólida.
 - Medida de niveles de sonido y su diagnóstico
- 13) Unidad de Monitoreo en línea para Mantenimiento por Condición
- Capacitación en Software:
 - Módulo de configuración
 - Módulo de visualización de Parámetros, tendencias e informes
 - Módulo de cálculo, análisis y Diagnóstico
 - Módulo para simulación de condiciones de servicio

- Módulo de comunicaciones
- Presentación detallada de los algoritmos para:
 - Modelado térmico y enfriamiento
 - Sobrecarga
 - Cálculo de envejecimiento y vida útil remanente
 - Humedad
 - Análisis de Gases (Duval, IEC60599, IEEE C57.104).
 - Medida de hot-spot con fibra óptica
- Capacitación en Hardware:
 - Descripción del proyecto y análisis del esquema de monitoreo propuesto
 - Principios generales del sistema
 - Procedimientos operativos
 - Procedimientos ante fallas y alarmas
 - Arquitectura de la unidad de procesamiento.
 - Arquitectura de las unidades de adquisición de datos
 - Equipo de monitoreo en línea de gases disueltos en el aceite
 - Plan de mantenimiento de cada unidad
 - Plan de Inspecciones
 - Listado de Repuestos Obligatorios
 - Insumos y su frecuencia de reposición
 - Frecuencia de cambio de accesorios
 - Procedimientos de calibración
 - Frecuencia de calibración

14) Plan de ensayos de aceptación y tipo previstos

- Ensayos de rutina
 - Listado

- Descripción
 - Esquemas de conexión
 - Criterios de aceptación y rechazo
- Ensayos de tipo
 - Listado
 - Descripción
 - Esquemas de conexión
 - Criterios de aceptación y rechazo

15) Visita virtual a la Planta de Fabricación de Transformadores

Acceso a los equipos objeto de la presente licitación, en particular a la parte activa de los mismos.

II.VI.26. Planilla de datos técnicos garantizados (PDTG)

II.VI.27. Descargadores de sobretensión

II.VI.27.1 Especificaciones Técnicas de los descargadores de sobretensión externos y de los contadores de descargas de 145 kV y 24 kV

Provisión de:

- 3 descargadores de sobretensión de $U_m = 145 \text{ kV}$.
- 3 descargadores de sobretensión de $U_m = 24 \text{ kV}$.

Los mismos deberán ser de marcas reconocidas internacionalmente, como ser: SIEMENS, ABB, GE.

II.VI.27.1.1. PDTG descargadores externos

El Oferente deberá completar la siguiente PDTG.

El fabricante del transformador es responsable por la correcta elección de los mismos para una adecuada protección del transformador y coordinación, pudiendo entonces recomendar otros valores distintos a los propuestos por CTM en la siguiente PDTG.

Descripción	Unidad	Requerido	Ofertado	Requerido	Ofertado
Cantidad solicitada	Unidades	3		3	
Fabricante	-	-		-	
País de origen	-	País elegible		País elegible	
Modelo	-	-		-	
Año de diseño	-	-		-	
Normas	-	-		-	
Material soporte aislante	-	Porcelana marrón		Porcelana marrón	
Conexión del neutro del sistema	-	Resistencia de PAT de 1100ohm		Rígido a tierra	
Niveles de tensión del sistema (U_m)	kV	24		145	
Tipo de descargador según IEC 60099-4	-	SM		SH (clase 4)	
Tensión máxima de operación (U_c)	kVrms	19,2		96	
Tensión nominal (U_r)	kVrms	24		120	
Frecuencia nominal	Hz	50		50	
Tensión transitoria soportada durante 1 s, con precalentamiento TOV	kVcr	27.5		139	

Tensión transitoria soportada durante 10 s, con precalentamiento TOV	kVcr	26.3		132	
Corriente nominal de descarga (In)	kAcr	10		20	
Corriente de impulso de maniobra (Im)	kA	1		2	
Transferencia de carga repetitiva (Qrs)	C	≥ 1.6		≥ 2.4	
Energía térmica nominal (Wth)	kJ/kV	>7		10,8	
Máxima tensión residual para las siguientes corrientes de descarga (Ures)					
8/20 μ s 0.5 In kA pico	kV	55		260	
8/20 μ s In kA pico		60		273	
8/20 μ s 2 In kA pico		65			299
Máxima tensión residual a impulso de maniobra a Im kA de pico	kV	50		243	
Máxima tensión residual a impulso de frente empinado 1 μ s In kA de pico	kV	60		291	
Capacidad de alivio de presión (máxima corriente de CC), cuando corresponda	kA	50		65	
Nivel de descargas parciales	pC	-		-	
Envolvente					
Soportabilidad a la tensión de impulso atmosférico	kVcr	1.3 * Nivel de protección a impulso atmosférico del descargador.		1.3 * Nivel de protección a impulso atmosférico del descargador.	
Soportabilidad a la tensión a frecuencia industrial 1 minuto, bajo lluvia.	kVrms	1.06 * Nivel de protección a impulso de maniobra de descargador, valor de pico (cuando corresponda)		1.06 * Nivel de protección a impulso de maniobra de descargador, valor de pico (cuando corresponda)	

Soportabilidad a la tensión de impulso de maniobra	kVcr	1.25 * Nivel de protección a impulso de maniobra del descargador (cuando corresponda)		1.25 * Nivel de protección a impulso de maniobra del descargador (cuando corresponda)	
Línea de fuga mínima:	mm	>=1800		>= 4250	
Longitud total del descargador (extremo-extremo)	mm	-		-	
Peso del descargador	kg	-		-	
Mínima carga especificada de corta duración (SSL)	Nm	3500		18000	
Mínima carga especificada de larga duración (SLL)	Nm	Según especificado en IEC 60099-4 en anexo G.		7200	
Esfuerzo MBL	Nm	-		-	

II.VI.27.1.2. Normas de aplicación

- IEC 60099-4:2014 Surge arresters, Part 4: Metal-oxide surge arresters without gaps for a.c. systems.
- IEC 60099-5:2018 Surge arresters, Part 5: Selection and application recommendation. (Ratificada por la Asociación Española de Normalización en mayo de 2018).
- IEC 62155: 2003 - Hollow pressurized and unpressurized ceramic and glass insulators for use in electrical equipment with rated voltages greater than 1000 V.

II.VI.27.1.3. Características técnicas

Los descargadores deben ser aislados en aire, a resistencia variable, de óxido de zinc, sin explosores, para instalación a la intemperie, para estaciones.

Los descargadores deben ajustarse a la Publicación IEC 60099-4 vigente.

II.VI.27.1.4. Características ambientales

Las características ambientales a la que son expuestos los equipos son las siguientes:

CARACTERÍSTICAS AMBIENTALES

Temperatura máxima	45 °C
Temperatura media anual	23 °C
Temperatura mínima intemperie	-10 °C
Temperatura mínima interior	-5 °C
Humedad relativa ambiente máxima	100%
Altitud	menor a 1000 m.s.n.m.
Radiación solar máxima	1160 W/m ²
Nivel de Polución	“Heavy”

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC, para la corriente nominal y las condiciones ambientales que se expondrán a continuación.

El equipamiento ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se acerque, bajo todas las condiciones de operación, normales o en faltas. El diseño original del equipamiento deberá ser de la clase de tensión solicitado, no aceptándose diseños originales de menor clase de tensión y adaptados o reforzados para la clase de tensión solicitada.

No se aceptarán elementos artificiales (pantallas aislantes o similares) para permitir reducir las distancias de aislación en aire, o para lograr cumplir con los ensayos de tipo o rutina.

La envolvente aislante de los equipos descriptos en el presente capítulo será de porcelana vidriada y cumplirá las especificaciones de las normas IEC vigentes, en particular la Publicación IEC - 62155.

II.VI.27.1.5. Aspectos constructivos

II.VI.27.1.5.1. *Tipo constructivo*

Los descargadores a suministrar serán del tipo óxido de zinc (ZnO), para instalación a la intemperie.

Serán adecuados para la protección de equipos contra sobretensiones atmosféricas y de maniobra.

La corriente permanente deberá retornar a un valor constante no creciente luego de la disipación del transitorio producido por una descarga.

II.VI.27.1.5.2. *Diseño*

Estas especificaciones sólo cubren en general las características principales de los descargadores.

Los descargadores y sus elementos auxiliares deberán ser aptos para instalación a la intemperie en las condiciones ambientales del lugar de emplazamiento.

Los descargadores serán aptos para sistemas rígidos a tierra.

La tensión residual para las corrientes de impulso deberá ser lo más baja posible.

No deberán presentar descargas por efecto corona.

Dentro de los límites especificados de operación no deberán presentar ninguna reacción química ni deterioro visible.

Sus características constructivas serán tales que aseguren para los mismos un servicio permanente y continuo, libre de las influencias de humedad y de toda otra condición atmosférica.

II.VI.27.1.5.3. *Componentes*

La porcelana deberá fabricarse por proceso húmedo, no poseerá laminaciones, cavidades u otros defectos que puedan afectar la rigidez mecánica o dieléctrica. No será porosa y estará bien vitrificada. Todas las partes metálicas deberán ser no ferrosas o galvanizadas en caliente.

Se proveerán cierres herméticos en los puntos de contacto entre la porcelana y las partes metálicas. Los materiales utilizados para los mismos deberán mantener su efectividad por largos períodos de tiempo. Los terminales metálicos serán soldados o colados según sea conveniente para el tipo constructivo adoptado. Deberá emplearse un medio adecuado para transferir el calor generado en los elementos resistivos al alojamiento de porcelana, el cual a su vez disipará ese calor al aire exterior.

El material de la unidad resistiva será óxido de zinc.

Se proveerá un dispositivo de alivio de presión que deberá minimizar cualquier efecto explosivo que pudiese aparecer en caso de generarse una elevada presión interna.

Cada descargador podrá estar constituido por una o varias unidades, debiendo ser cada una de ellas un descargador en sí misma. Dentro de lo posible las unidades serán de la misma tensión nominal e intercambiables con las equivalentes.

II.VI.27.1.5.4. *Fijación*

Cada descargador deberá ser completamente autosustentado mecánicamente y estará provisto de una base metálica adecuada para su montaje sobre una estructura de acero galvanizado. La base deberá ser galvanizada en caliente o poseer algún otro tipo de terminación resistente a la corrosión reconocidamente probada.

Los descargadores serán montados con sub-bases aisladas a efectos de instalar los contadores de descargas. El Contratista proveerá según el presente los medios para su fijación a éstas.

II.VI.27.1.5.5. *Bornes*

En la parte superior, cada descargador contará con un conjunto para conectar el borne de línea. El mismo será provisto con una placa terminal para conexión y será apto para posibilitar el izaje del descargador completo durante las tareas de montaje. En la base tendrá un terminal de bronce para puesta a tierra con conectores para cable de cobre de sección adecuada.

II.VI.27.1.6. Contador de descargas y monitor del descargador

Cada descargador de sobretensión poseerá un contador de descargas propio y un monitor autosustentable que proporcionará vigilancia y registro inteligente de las descargas. Dicho monitor tendrá capacidad de registro de:

- Corriente de fugas total (en forma periódica).
- Corriente de fugas resistiva (en forma periódica).
- Indicación de estado del descargador (en forma periódica).
- Log de las descargas con amplitud, fecha y hora.
- Registro de la cantidad de descargas totales.

Los valores medidos se guardarán y podrán recogerse con ayuda de un transceptor inalámbrico manual (lector). Esta información deberá ser legible por medio de una PC como un archivo ascii o dentro de un programa suministrado por el fabricante.

El lector, software específico para la descarga de información y todo accesorio asociado debe incluirse con la provisión de descargadores, debiéndose entregar como mínimo un aparato de lectura por cada tres descargadores adquiridos y el software para poder ser instalado en al menos 5 PC's, con su licencia correspondiente.

Además, el contador de descargas deberá ser construido completamente estanco, apropiado para instalación exterior. El contador deberá responder tanto a descargas atmosféricos como de maniobra. El número de descargas totales deberá ser posible leerlas a través de una ventana de inspección desde el nivel de piso.

El contador de descargas deberá estar equipado de por lo menos tres dígitos para almacenar el número de operaciones del descargador. No será necesario el suministro de corriente AC o DC para el funcionamiento del mismo.

La introducción del contador y del monitor de descargas en el circuito de los descargadores no deberá afectar las características de protección de los mismos. Deberán tomarse las previsiones necesarias para que el contador pueda ser cortocircuitado y removido sin tener que sacar de servicio el descargador.

Se solicitarán contadores de descarga para lectura en sitio, pero se solicita adicionalmente en forma opcional contadores que cuenten con las interfases necesarias para enviar la información del número de descargas y corriente de fuga resistiva a un SCADA remoto.

II.VI.27.1.7. Placa de características

Las placas características de los descargadores de sobretensión estarán provistas de los datos referidos en la norma IEC 60099-4. Las marcas de los terminales también respetarán esta norma.

La placa será de acero inoxidable con inscripciones bajo relieve, no siendo aceptable datos pintados. La ubicación de la misma será tal que sea fácilmente accesible la lectura de la información contenida desde el frente del equipo.

La información mínima que deberán contener las mismas, será la siguiente:

Descripción	Unidad
Fabricante	
Tipo	
Modelo	
Año de fabricación	
Número de serie	
Identificación de posición montaje	
Nivel de contaminación soportada	
Clase/Designación	
Corriente nominal de descarga	kA
Corriente de descarga por maniobra	kA
Qrs	C
Tensión de operación continua	kV
Tensión nominal	kV
Frecuencia nominal	Hz
Corriente de cortocircuito	kA

II.VI.27.1.8. Condiciones de embalaje

Una vez obtenido el visto bueno por parte del Contratista de los ensayos de rutina, el Contratista deberá enviar el listado de empaque correspondiente. El listado de empaque será evaluado por CTM-SG, y con su visto bueno se dará la liberación del embarque.

El fabricante entregará embalada junto a los equipos, la información completa en idioma español relativa a la instalación, operación y mantenimiento de los mismos, así como los planos de cableado y de borneras.

Cada equipo deberá entregarse protegido con bolsas impermeables de manera de evitar entrada de agua colocando además sacos que absorban la humedad en el interior de las mismas. A su vez, se colocarán dentro de una caja o estructura de madera de forma tal que el material resista sin daño alguno las solicitudes a las que será sometido durante su transporte o movimiento.

Estas estructuras deberán confeccionarse de forma tal que no se desarmen o deformen por las solicitudes del transporte. Cada estructura de madera deberá tener 3 tacos de apoyo, paralelos y equidistantes, de 10cm de altura libre y de entre 10 y 14cm de ancho. A cada estructura deberá colocársele 2 etiquetas plastificadas tamaño A4 ubicadas en lados no opuestos, en las cuales deberá constar:

- Código del material
- Descripción del material
- Número de compra

II.VI.27.1.9. Ensayos de tipo de los descargadores

Con el fin de comprobar el cumplimiento de las características técnicas de los descargadores, se deberá entregar con la oferta copia de los protocolos de ensayos de tipo que se establecen la norma IEC 60099-4.

A continuación, se describen los ensayos que serán aplicables según las características del equipamiento ofrecidos:

A) Ensayos de aislación externa del descargador:

 A.1.- Impulso de rayo.

 A.2.- Impulso de maniobra.

B) Tensión residual:

 B.1.- De frente abrupto.

 B.2.- Impulso de rayo.

 B.3.- Impulso de maniobra.

C) Verificación estabilidad a largo plazo bajo tensión de operación.

D) Transferencia repetitiva de carga.

E) Disipación de calor.

F) Pruebas operativas aplicando sobretensiones y retomando el servicio continuo.

G) Se debe determinar la curva de tensión aplicada de 50 Hz en función del tiempo de aplicación. Se deberán registrar las corrientes de fuga asociadas a las tensiones.

H) Cortocircuito.

I) Ensayo de cargas mecánicas en los terminales y aisladores (flexión-torsión).

J) Ensayos ambientales

K) Ensayos de Tensión de Radio Interferencia (RIV).

L) Tensiones resistidas por el aislador que aloja al descargador.

M) Capacidad de soportar las sobretensiones de frecuencia industrial.

N) Ensayos de componentes internos (capacitores, resistores).

O) Dispositivo de alivio de presión.

P) Ensayos de funcionamiento de los equipos asociados (contador de descarga, amperímetro).

Q) Ensayo de vida útil:

El fabricante deberá suministrar un gráfico de vida útil de los descargadores para (t) en función de $1/T$, siendo:

t = tiempo

T = temperatura

Dicho gráfico deberá obtenerse para la tensión nominal de operación y para 50%, 60%, 70% 80% y 100% de la tensión nominal del descargador. La vida útil deberá ser de por lo menos 50 años a la tensión normal de operación y para una temperatura ambiente de 45°C.

El oferente suministrará la siguiente información adicional:

- La característica tensión a frecuencia industrial vs. tiempo del descargador (al menos 10 puntos).
- La característica tensión vs. corriente del descargador en el rango de corrientes de décimas de mA (0.0001 A) hasta centenas de kA (100000 A) tanto con su tolerancia máxima como mínima (al menos 20 puntos).

CTM cotejará que esta información se ajuste a lo estipulado en la norma IEC 60099-4. Esta condición es excluyente para la aceptación del suministro.

La documentación de estos ensayos deberá ser presentada en idioma español o inglés. CTM se reserva el derecho a rechazar cualquier equipo que no documente sus ensayos en estos idiomas, siendo responsabilidad del Contratista cualquier retraso en los estudios de la oferta técnica que se deriven de este incumplimiento.

II.VI.27.1.10. Ensayos de rutina de los descargadores

Los ensayos de rutina deberán ajustarse a lo establecido a la norma IEC 60099-4 vigente.

El Contratista deberá presentar el protocolo de todos los descargadores, con los siguientes ensayos:

- A) Medida de tensión y corriente de referencia.
- B) Ensayo de tensiones residuales.
- C) Descargas parciales internas.
- D) Medición de Resistencia y Capacidad.
- E) Medición de la tensión a frecuencia industrial sobre el descargador completo a la corriente de referencia medida en la base del descargador.
- F) Ensayo de carga y momento fletor.
- G) Verificación visual general y dimensional.
- H) Ensayo de operación del contador de descargas.

II.VI.27.1.11. Formatos y códigos

El Contratista deberá codificar y enviar los manuales, PDTG, dimensionales, protocolos de ensayos de rutina y tipo de estos descargadores, en común acuerdo con CTM.

4. Planos o Diseños

Este documento de licitación [*seleccione: “incluye los siguientes” o “no incluye”*] planos y diseños:

[*Si se han de incluir documentos, incluya la lista que figura a continuación*].

Lista de planos o diseños		
Plano o diseño n.º	Nombre del plano o diseño	Propósito
Croquis del Transformador Actual	Croquis del Transformador Actual	Extracto del manual del transformador FUJI de SGA, con datos de sus dimensiones básicas.
SGA-PYA-EC0-PL-10001-01	Transformador Nº 1 (dimensiones 1)	Plano con dimensiones y distancias básicas de la zona de instalación del transformador
TR350549	Fundación del transformador FUJI	Extracto del manual del transformador FUJI de SGA, con las dimensiones de apoyo.
S400-137	Fundaciones para equipos	Plano general de fundaciones de varios equipos de CTM, incluyendo las de Transformador FUJI de SGA
BASE TIPO VI TRAFO TRIFÁSICO SGA	BASE TIPO VI TRAFO TRIFÁSICO SGA	Extracto del plano de “Fundaciones para equipos”, con la fundación del transformador de SGA
DETALLES DE NOTAS Y ALTURA	DETALLES DE NOTAS Y ALTURA	Extracto del plano de “Fundaciones para equipos”, con aclaraciones generales.
PDTG Transformador SGA	PDTG Transformador SGA	Planilla de datos Técnicos Garantizados del transformador.
TS211142	Armario de control FUJI	Armario Original Actual
TR350551	PLACA CARACTERÍSTICA FUJI 150MVA	Placa característica del transformador actual
T2 SGA FASE A	Chapa Característica ZTR (T2 SGA Fases A)	Chapa de características de los transformadores monofásicos ZTR de 50/50/16.67 MVA, 500/ $\sqrt{3}$ / 138/ $\sqrt{3}$ / 13.8 kV que funcionarán en paralelo con el transformador objeto de esta licitación en
T2 SGA FASE B	Chapa Característica ZTR (T2 SGA Fases B)	
T2 SGA FASE C	Chapa Característica ZTR (T2 SGA Fases C)	

T2 SGA FASE Reserva	Chapa Característica ZTR (T2 SGA Fases Reserva	la subestación Salto Grande Argentina de CTM.
Foto Fuji General	Foto Fuji General	Foto general del transformador actual
Foto Fuji Base	Foto Fuji Base	Foto del transformador tomada desde el lado de playa de 500kV donde se aprecia el perfil saliente de la base de HºAº
Foto Fuji Ducto MT 1	Foto Fuji Ducto MT 1	Foto del transformador tomada desde el lado salida del ducto de barras de MT
Foto Fuji Ducto MT 2	Foto Fuji Ducto MT 2	Foto del transformador tomada desde el lado salida del ducto de barras de MT y radiadores de refrigeración.
Foto Fuji Frente	Foto Fuji Frente	Foto del transformador tomada desde el lado de salida de AT, calle de circulación vehicular. Se aprecia el recinto de contención actual
Foto Fuji Perfil	Foto Fuji Perfil	Foto del transformador tomada de perfil donde se puede apreciar el gabinete de control actual
Foto Fuji Panorámica	Foto Fuji Panorámica	Foto del panorámica transformador tomada de perfil donde se puede apreciar el gabinete de control actual

5. Inspecciones y Pruebas

Las inspecciones y pruebas se realizarán de acuerdo a lo detallado en II.VI.15 “Ensayos de recepción en Fábrica (FAT)”, II.VI.22 “Ensayos de recepción en campo (SAT)”, II.VI.27.1.10. “Ensayos de rutina de los descargadores” y en II.VI.19 “Transporte y descarga”.

TERCERA PARTE. Condiciones Contractuales y Formularios del Contrato

Sección VII. Condiciones Generales del Contrato

1. Definiciones

- 1.1 Las siguientes palabras y expresiones tendrán los significados que aquí se les asigna.
- (a) “Banco” significa el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) o cualquier fondo administrado por el Banco.
 - (b) “Contrato” significa el Convenio Contractual celebrado entre el Comprador y el Proveedor, junto con los Documentos del Contrato allí referidos, incluyendo todos los anexos y apéndices, y todos los documentos incorporados allí por referencia.
 - (c) “Documentos del Contrato” significa los documentos enumerados en el Convenio Contractual, incluyendo cualquier enmienda.
 - (d) “Precio del Contrato” significa el precio pagadero al Proveedor según se especifica en el Convenio Contractual, sujeto a las condiciones y ajustes allí estipulados o deducciones propuestas, según corresponda en virtud del Contrato.
 - (e) “Día” significa día calendario.
 - (f) “Cumplimiento” significa que el Proveedor ha completado la prestación de los Servicios Conexos de acuerdo con los términos y condiciones establecidas en el Contrato.
 - (g) “CGC” significa las Condiciones Generales del Contrato.
 - (h) “Bienes” significa todos los productos, materia prima, maquinaria y equipo, y otros materiales que el Proveedor deba proporcionar al Comprador en virtud del Contrato.
 - (i) “El país del Comprador” es el país especificado en las Condiciones Especiales del Contrato (CEC).
 - (j) “Comprador” significa la entidad que compra los Bienes y Servicios Conexos, según se indica en las CEC.
 - (k) “Servicios Conexos” significan los servicios incidentales relativos a la provisión de los bienes, tales como seguro, instalación, capacitación y mantenimiento inicial y otras obligaciones similares del Proveedor en virtud del Contrato.
 - (l) “CEC” significa las Condiciones Especiales del Contrato.
 - (m) “Subcontratista” significa cualquier persona natural, entidad privada o pública, o cualquier combinación de ellas, con quienes el Proveedor ha subcontratado el suministro de cualquier porción de los Bienes o la ejecución de cualquier parte de los Servicios.
 - (n) “Proveedor” significa la persona natural, jurídica o entidad gubernamental, o una combinación de éstas, cuya oferta para ejecutar el Contrato ha sido aceptada por el Comprador y es denominada como tal en el Convenio Contractual.
 - (o) “El Sitio del Proyecto”, donde corresponde, significa el lugar citado en las CEC.

2. Documentos del Contrato

- 2.1 Sujetos al orden de precedencia establecido en el Convenio Contractual, se entiende que todos los documentos que forman parte integral del Contrato (y todos sus componentes allí incluidos) son correlativos, complementarios y recíprocamente aclaratorios. El Convenio Contractual deberá leerse de manera integral.

3. Prácticas Prohibidas

- 3.1 El Banco exige a todos los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, al igual que a todas las firmas, entidades o individuos participando en actividades financiadas por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, observar los más altos niveles éticos y denunciar al Banco⁶ todo acto sospechoso de constituir una Práctica Prohibida del cual tenga conocimiento o sea informado, durante el proceso de selección y las negociaciones o la ejecución de un contrato. Las Prácticas Prohibidas son las siguientes: (i) prácticas corruptas; (ii) prácticas fraudulentas; (iii) prácticas coercitivas; (iv) prácticas colusorias; (v) prácticas obstructivas y (vi) apropiación indebida. El Banco ha establecido mecanismos para la denuncia de la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas. Toda denuncia deberá ser remitida a la Oficina de Integridad Institucional (OII) del Banco para que se investigue debidamente. El Banco ha adoptado procedimientos para sancionar a quienes hayan incurrido en Prácticas Prohibidas. Asimismo, el Banco suscribió con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFI) un acuerdo de reconocimiento mutuo de las decisiones de inhabilitación.

(a) A los efectos de esta disposición, las definiciones de las Prácticas Prohibidas son las siguientes:

- (i) Una *práctica corrupta* consiste en ofrecer, dar, recibir o solicitar, directa o indirectamente, cualquier cosa de valor para influenciar indebidamente las acciones de otra parte;
- (ii) Una *práctica fraudulenta* es cualquier acto u omisión, incluida la tergiversación de hechos y circunstancias, que deliberada o imprudentemente, engañen, o intenten engañar, a alguna parte para obtener un beneficio financiero o de otra índole o para evadir una obligación;
- (iii) Una *práctica coercitiva* consiste en perjudicar o causar daño, o amenazar con perjudicar o causar daño, directa o indirectamente, a cualquier parte o a sus bienes para influenciar indebidamente las acciones de una parte;
- (iv) Una *práctica colusoria* es un acuerdo entre dos o más partes realizado con la intención de alcanzar un propósito inapropiado, lo que incluye influenciar en forma inapropiada las acciones de otra parte;

⁶ En el sitio virtual del Banco (www.iadb.org/integridad) se facilita información sobre cómo denunciar la supuesta comisión de Prácticas Prohibidas, las normas aplicables al proceso de investigación y sanción, y el acuerdo que rige el reconocimiento recíproco de sanciones entre instituciones financieras internacionales.

(v) Una *práctica obstructiva* consiste en:

- i. destruir, falsificar, alterar u ocultar evidencia significativa para una investigación del Grupo BID, o realizar declaraciones falsas ante los investigadores con la intención de impedir una investigación del Grupo BID;
- ii. amenazar, hostigar o intimidar a cualquier parte para impedir que divulgue su conocimiento de asuntos que son importantes para una investigación del Grupo BID o que prosiga con la investigación; o
- iii. actos realizados con la intención de impedir el ejercicio de los derechos contractuales de auditoría e inspección del Grupo BID previstos en la Subcláusula 3.1 (f) abajo, o sus derechos de acceso a la información;

(vi) Una *apropiación indebida* consiste en el uso de fondos o recursos del Grupo BID para un *propósito* indebido o para un propósito no autorizado, cometido de forma intencional o por negligencia grave.

(b) Si se determina que, de conformidad con los Procedimientos de Sanciones del Banco, que los Prestatarios (incluyendo los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores y organismos Compradores incluyendo miembros de su personal, cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como, entre otros, oferentes, proveedores, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de bienes o servicios, concesionarios, (incluyendo sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas) ha cometido una Práctica Prohibida en cualquier etapa de la adjudicación o ejecución de un contrato, el Banco podrá:

- i. no financiar ninguna propuesta de adjudicación de un contrato para la adquisición de bienes o servicios, la contratación de obras, o servicios de consultoría;
- ii. suspender los desembolsos de la operación si se determina, en cualquier etapa, que un empleado, agencia o representante del Prestatario, el Organismo Ejecutor o el Organismo Comprador ha cometido una Práctica Prohibida;
- iii. declarar una contratación no elegible para financiamiento del Banco y cancelar y/o acelerar el pago de una parte del préstamo o de la donación relacionada inequívocamente con un contrato, cuando exista evidencia de que el representante del Prestatario, o Beneficiario de una donación, no ha tomado las medidas correctivas adecuadas (lo que incluye, entre otras cosas, la notificación adecuada al Banco tras tener conocimiento de la comisión de la Práctica Prohibida) en un plazo que el Banco considere razonable;
- iv. emitir una amonestación a la firma, entidad o individuo en el formato de una carta oficial de censura por su conducta;

- v. declarar a una firma, entidad o individuo inelegible, en forma permanente o por un período determinado de tiempo, para la participación y/o la adjudicación de contratos adicionales financiados con recursos del Grupo BID;
 - vi. imponer otras sanciones que considere apropiadas, entre otras, restitución de fondos y multas equivalentes al reembolso de los costos vinculados con las investigaciones y actuaciones previstas en los Procedimientos de Sanciones. Dichas sanciones podrán ser impuestas en forma adicional o en sustitución de las sanciones arriba referidas" (las sanciones "arriba referidas" son la amonestación y la inhabilitación/inelegibilidad).
 - vii. extender las sanciones impuestas a cualquier individuo, entidad o firma que, directa o indirectamente, sea propietario o controle a una entidad sancionada, sea de propiedad o esté controlada por un sancionado o sea objeto de propiedad o control común con un sancionado, así como a los funcionarios, empleados, afiliados o agentes de un sancionado que sean también propietarios de una entidad sancionada y/o ejerzan control sobre una entidad sancionada aun cuando no se haya concluido que esas partes incurrieron directamente en una Práctica Prohibida.
 - viii. remitir el tema a las autoridades nacionales pertinentes encargadas de hacer cumplir las leyes.
- (c) Lo dispuesto en los incisos (i) y (ii) de la Subcláusula 3.1 (b) se aplicará también en los casos en que las partes hayan sido declaradas temporalmente inelegibles para la adjudicación de nuevos contratos en espera de que se adopte una decisión definitiva en un proceso de sanción, u otra resolución.
- (d) La imposición de cualquier medida definitiva que sea tomada por el Banco de conformidad con las provisiones referidas anteriormente será de carácter público.
- (e) Con base en el Acuerdo de Reconocimiento Mutuo de Decisiones de Inhabilitación firmado con otras Instituciones Financieras Internacionales (IFIs), cualquier firma, entidad o individuo participando en una actividad financiada por el Banco o actuando como oferentes, proveedores de bienes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios, personal de los Prestatarios (incluidos los beneficiarios de donaciones), organismos ejecutores o contratantes (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), entre otros, podrá verse sujeto a una sanción. A los efectos de lo dispuesto en el presente párrafo, el término "sanción" incluye toda inhabilitación permanente, imposición de condiciones para la participación en futuros contratos o adopción pública de medidas en respuesta a una contravención del marco vigente de una IFI aplicable a la resolución de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas.
- (f) El Banco exige que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, funcionarios o

empleados, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y sus representantes o agentes, y concesionarios le permitan revisar cuentas, registros y otros documentos relacionados con la presentación de propuestas y el cumplimiento del contrato, y someterlos a una auditoría por auditores designados por el Banco. Todo licitante, oferente, proponente, solicitante, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios y concesionario deberá prestar plena asistencia al Banco en su investigación. El Banco también requiere que los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios: (i) conserven todos los documentos y registros relacionados con actividades financiadas por el Banco por un período de siete (7) años luego de terminado el trabajo contemplado en el respectivo contrato; y (ii) entreguen todo documento necesario para la investigación de denuncias de comisión de Prácticas Prohibidas y (iii) aseguren que los empleados o agentes de los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios y concesionarios que tengan conocimiento de que las actividades han sido financiadas por el Banco, estén disponibles para responder a las consultas relacionadas con la investigación provenientes de personal del Banco o de cualquier investigador, agente, auditor, o consultor debidamente designado. Si los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor proveedor de servicios o concesionario se niega a cooperar o incumple el requerimiento del Banco, o de cualquier otra forma obstaculiza la investigación, el Banco, discrecionalmente, podrá tomar medidas apropiadas en contra los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedor de bienes y su representante o agente, contratista, consultor, miembro del personal, subcontratista, subconsultor, proveedor de servicios, o concesionario;

- (g) Cuando un Prestatario adquiera bienes, servicios distintos de servicios de consultoría, obras o servicios de consultoría directamente de una agencia especializada, todas las disposiciones relativas a las Prácticas Prohibidas, y a las sanciones correspondientes, se aplicarán íntegramente a los licitantes, oferentes, proponentes, solicitantes, proveedores de bienes y sus representantes o agentes, contratistas, consultores, miembros del personal, subcontratistas, subconsultores, proveedores de servicios, concesionarios (incluidos sus respectivos funcionarios, empleados y representantes o agentes, ya sean sus atribuciones expresas o implícitas), o cualquier otra entidad que haya suscrito contratos con dicha agencia especializada para la provisión de bienes, obras o servicios distintos de servicios de consultoría en conexión con actividades financiadas por el Banco. El Banco se reserva el derecho de obligar al Prestatario a que se acoja a recursos tales como la suspensión o la rescisión. Las agencias especializadas deberán consultar la lista de firmas e individuos declarados inelegibles temporal o permanentemente por el Banco. En caso de que una agencia especializada suscriba un contrato o una orden de compra con una firma o individuo declarado inelegible por el Banco, este no financiará los gastos conexos y tomará las medidas que considere convenientes.

3.2 El Proveedor declara y garantiza:

- (a) que ha leído y entendido las definiciones de Prácticas Prohibidas del Banco y las sanciones aplicables de conformidad con los Procedimientos de Sanciones;
- (b) que no ha incurrido o no incurrirán en ninguna Práctica Prohibida descrita en este documento durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (c) que no ha tergiversado ni ocultado ningún hecho sustancial durante los procesos de selección, negociación, adjudicación o ejecución de este contrato;
- (d) que ni ellos ni sus agentes, subcontractistas, subconsultores, directores, personal clave o accionistas principales son inelegibles para la adjudicación de contratos financiados por el Banco;
- (e) que ha declarado todas las comisiones, honorarios de representantes o agentes, pagos por servicios de facilitación o acuerdos para compartir ingresos relacionados con actividades financiadas por el Banco; y
- (f) que reconocen que el incumplimiento de cualquiera de estas garantías podrá dar lugar a la imposición por el Banco de una o más de las medidas descritas en la Subcláusula 3.1 (b).

4. Interpretación

4.1 Si el contexto así lo requiere, el singular significa el plural, y viceversa.

4.2 Incoterms

(a) El significado de cualquier término comercial, así como los derechos y obligaciones de las partes serán los prescritos en los *Incoterms*, a menos que sea inconsistente con alguna disposición del Contrato.

(b) Los términos CIP, FCA, CPT y otros similares, cuando se utilicen, se regirán por las normas establecidas en la edición vigente de los *Incoterms* especificada en las **CEC**, y publicada por la Cámara de Comercio Internacional en París, Francia.

4.3 Totalidad del Contrato

El Contrato constituye la totalidad de lo acordado entre el Comprador y el Proveedor y substituye todas las comunicaciones, negociaciones y acuerdos (ya sea escritos o verbales) realizados entre las partes con anterioridad a la fecha de la celebración del Contrato.

4.4 Enmienda

Ninguna enmienda u otra variación al Contrato será válida a menos que esté por escrito, fechada y se refiera expresamente al Contrato, y esté firmada por un representante de cada una de las partes debidamente autorizado.

4.5 Limitación de Dispensas

- (a) Sujeto a lo indicado en la Subcláusula 4.5 (b) siguiente de estas CGC, ninguna dilación, tolerancia, demora o aprobación por cualquiera de las partes al hacer cumplir algún término y condición del Contrato o el otorgar prórrogas por una de las partes a la otra, perjudicará, afectará o limitará los derechos de esa parte en virtud del Contrato. Asimismo, ninguna dispensa concedida por cualquiera de las partes por un incumplimiento del Contrato, servirá de dispensa para incumplimientos posteriores o continuos del Contrato.
- (b) Toda dispensa a los derechos, poderes o remedios de una de las partes en virtud del Contrato, deberá ser por escrito, llevar la fecha y estar firmada por un representante autorizado de la parte otorgando dicha dispensa y deberá especificar la obligación que está dispensando y el alcance de la dispensa.

4.6 Divisibilidad

Si cualquier provisión o condición del Contrato es prohibida o resultase inválida o inejecutable, dicha prohibición, invalidez o falta de ejecución no afectará la validez o el cumplimiento de las otras provisiones o condiciones del Contrato.

5. Idioma

- 5.1 El Contrato, así como toda la correspondencia y documentos relativos al Contrato intercambiados entre el Proveedor y el Comprador, deberán ser escritos en el idioma especificado en las **CEC**. Los documentos de sustento y material impreso que formen parte del Contrato, pueden estar en otro idioma siempre que los mismos estén acompañados de una traducción fidedigna de los apartes pertinentes al idioma especificado y, en tal caso, dicha traducción prevalecerá para efectos de interpretación del Contrato.
- 5.2 El Proveedor será responsable de todos los costos de la traducción al idioma que rige, así como de todos los riesgos derivados de la exactitud de dicha traducción de los documentos proporcionados por el Proveedor.

6. Asociación en Participación o Consorcio

- 6.1 Si el Proveedor es una Asociación en Participación o Consorcio, todas las partes que lo conforman deberán ser mancomunada y solidariamente responsables frente al Comprador por el cumplimiento de las disposiciones del Contrato y deberán designar a una de ellas para que actúe como representante con autoridad para comprometer a la Asociación en Participación o Consorcio. La composición o constitución de la Asociación en Participación o Consorcio no podrá ser alterada sin el previo consentimiento del Comprador.

7. Elegibilidad

- 7.1 El Proveedor y sus Subcontratistas deberán ser originarios de países miembros del Banco. Se considera que un Proveedor o Subcontratista tiene la nacionalidad de un país elegible si cumple con los siguientes requisitos:

- (a) Un individuo tiene la nacionalidad de un país miembro del Banco si satisface uno de los siguientes requisitos:
 - (i) es ciudadano de un país miembro; o
 - (ii) ha establecido su domicilio en un país miembro como residente “bona fide” y está legalmente autorizado para trabajar en dicho país.
 - (b) Una firma tiene la nacionalidad de un país miembro si satisface los dos siguientes requisitos:
 - (i) esta legalmente constituida o incorporada conforme a las leyes de un país miembro del Banco; y
 - (ii) más del cincuenta por ciento (50%) del capital de la firma es de propiedad de individuos o firmas de países miembros del Banco.
- 7.2 Todos los socios de una asociación en participación, consorcio o asociación (APCA) con responsabilidad mancomunada y solidaria y todos los subcontratistas deben cumplir con los requisitos arriba establecidos.
- 7.3 Todos los Bienes y Servicios Conexos que hayan de suministrarse de conformidad con el contrato y que sean financiados por el Banco deben tener su origen en cualquier país miembro del Banco. Los bienes se originan en un país miembro del Banco si han sido extraídos, cultivados, cosechados o producidos en un país miembro del Banco. Un bien es producido cuando mediante manufactura, procesamiento o ensamblaje el resultado es un artículo comercialmente reconocido cuyas características básicas, su función o propósito de uso son substancialmente diferentes de sus partes o componentes. En el caso de un bien que consiste de varios componentes individuales que requieren interconectarse (lo que puede ser ejecutado por el proveedor, el comprador o un tercero) para lograr que el bien pueda operar, y sin importar la complejidad de la interconexión, el Banco considera que dicho bien es elegible para su financiación si el ensamblaje de los componentes individuales se hizo en un país miembro. Cuando el bien es una combinación de varios bienes individuales que normalmente se empacan y venden comercialmente como una sola unidad, el bien se considera que proviene del país en donde éste fue empacado y embarcado con destino al comprador. Para efectos de determinación del origen de los bienes identificados como “hecho en la Unión Europea”, éstos serán elegibles sin necesidad de identificar el correspondiente país específico de la Unión Europea. El origen de los materiales, partes o componentes de los bienes o la nacionalidad de la firma productora, ensambladora, distribuidora o vendedora de los bienes no determina el origen de los mismos.

8. Notificaciones

- 8.1 Todas las notificaciones entre las partes en virtud de este Contrato deberán ser por escrito y dirigidas a la dirección indicada en las **CEC**. El término “por escrito” significa comunicación en forma escrita con prueba de recibo.
- 8.2 Una notificación será efectiva en la fecha más tardía entre la fecha de entrega y la fecha de la notificación.

9. Ley Aplicable

- 9.1 El Contrato se regirá y se interpretará según las leyes del país del Comprador, a menos que se indique otra cosa en las **CEC**.

10. Solución de Controversias

- 10.1 El Comprador y el Proveedor harán todo lo posible para resolver amigablemente mediante negociaciones directas informales, cualquier desacuerdo o controversia que se haya suscitado entre ellos en virtud o en referencia al Contrato.
- 10.2 Si después de transcurridos veintiocho (28) días las partes no han podido resolver la controversia o diferencia mediante dichas consultas mutuas, entonces el Comprador o el Proveedor podrá informar a la otra parte sobre sus intenciones de iniciar un proceso de arbitraje con respecto al asunto en disputa, conforme a las disposiciones que se indican a continuación; no se podrá iniciar un proceso de arbitraje con respecto a dicho asunto si no se ha emitido la mencionada notificación. Cualquier controversia o diferencia respecto de la cual se haya notificado la intención de iniciar un proceso de arbitraje de conformidad con esta cláusula, se resolverá definitivamente mediante arbitraje. El proceso de arbitraje puede comenzar antes o después de la entrega de los bienes en virtud del Contrato. El arbitraje se llevará a cabo según el reglamento de procedimientos estipulado en las **CEC**.
- 10.3 No obstante las referencias a arbitraje en este documento,
- ambas partes deben continuar cumpliendo con sus obligaciones respectivas en virtud del Contrato, a menos que las partes acuerden de otra manera; y
 - el Comprador pagará el dinero que le adeude al Proveedor.

11. Inspecciones y Auditorias

- 11.1 El Contratista permitirá, y realizará todos los trámites para que sus Subcontratistas o Consultores permitan, que el Banco y/o las personas designadas por el Banco inspeccionen todas las cuentas y registros contables del Contratista y sus sub contratistas relacionados con el proceso de licitación y la ejecución del contrato y realice auditorías por medio de auditores designados por el Banco, si así lo requiere el Banco. El Contratista, Subcontratistas y Consultores deberán prestar atención a lo estipulado en la Cláusula 3, según la cual las actuaciones dirigidas a obstaculizar significativamente el ejercicio por parte del Banco de los derechos de inspección y auditoría consignados en ésta Subcláusula 11.1 constituye una práctica prohibida que podrá resultar en la terminación del contrato (al igual que en la declaración de inelegibilidad de acuerdo a los procedimientos vigentes del Banco).

12. Alcance de los Suministros

- 12.1 Los Bienes y Servicios Conexos serán suministrados según lo estipulado en la Lista de Requisitos de los Bienes y en la Lista de Servicios Conexos.

13. Entrega y Documentos

- 13.1 Sujeto a lo dispuesto en la Subcláusula 33.1 de las CGC, la Entrega de los Bienes y Cumplimiento de los Servicios Conexos se realizará de acuerdo con el Plan de Entrega y Cronograma de Cumplimiento indicado en la Lista de Requisitos de los

Bienes y en la Lista de Servicios Conexos. Los detalles de los documentos de embarque y otros que deberá suministrar el Proveedor se especifican en las **CEC**.

14. Responsabilidades del Proveedor

- 14.1 El Proveedor deberá proporcionar todos los Bienes y Servicios Conexos incluidos en el Alcance de Suministros de conformidad con la Cláusula 12 de las CGC, el Plan de Entrega y Cronograma de Cumplimiento, de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC.

15. Precio del Contrato

- 15.1 Los precios que cobre el Proveedor por los Bienes proporcionados y los Servicios Conexos prestados en virtud del Contrato no podrán ser diferentes de los cotizados por el Proveedor en su oferta, excepto por cualquier ajuste de precios autorizado en las **CEC**.

16. Condiciones de Pago

- 16.1 El precio del Contrato, incluyendo cualquier pago por anticipo, si corresponde, se pagará según se establece en las **CEC**.
- 16.2 La solicitud de pago del Proveedor al Comprador deberá ser por escrito, acompañada de recibos que describan, según corresponda, los Bienes entregados y los Servicios Conexos cumplidos, y de los documentos presentados de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC y en cumplimiento de las obligaciones estipuladas en el Contrato.
- 16.3 El Comprador efectuará los pagos prontamente, pero de ninguna manera podrá exceder sesenta (60) días después de la presentación de una factura o solicitud de pago por el Proveedor, y después de que el Comprador la haya aceptado.
- 16.4 Las monedas en las que se le pagará al Proveedor en virtud de este Contrato serán aquellas que el Proveedor hubiese especificado en su oferta.
- 16.5 Si el Comprador no efectuara cualquiera de los pagos al Proveedor en las fechas de vencimiento correspondiente o dentro del plazo establecido en las **CEC**, el Comprador pagará al Proveedor interés sobre los montos de los pagos morosos a la tasa establecida en las **CEC**, por el período de la demora hasta que haya efectuado el pago completo, ya sea antes o después de cualquier juicio o fallo de arbitraje.

17. Impuestos y Derechos

- 17.1 En el caso de Bienes fabricados fuera del país del Comprador, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, timbres, comisiones por licencias, y otros cargos similares impuestos fuera del país del Comprador.
- 17.2 En el caso de Bienes fabricados en el país del Comprador, el Proveedor será totalmente responsable por todos los impuestos, gravámenes, comisiones por licencias, y otros cargos similares incurridos hasta la entrega de los Bienes contratados con el Comprador.
- 17.3 El Comprador interpondrá sus mejores oficios para que el Proveedor se beneficie con el mayor alcance posible de cualquier exención impositiva, concesiones, o privilegios legales que pudiesen aplicar al Proveedor en el país del Comprador.

18. Garantía de Cumplimiento

- 18.1 Si así se estipula en las **CEC**, el Proveedor, dentro de los siguientes veintiocho (28) días de la notificación de la adjudicación del Contrato, deberá suministrar la Garantía de Cumplimiento del Contrato por el monto establecido en las **CEC**.
- 18.2 Los recursos de la Garantía de Cumplimiento serán pagaderos al Comprador como indemnización por cualquier pérdida que le pudiera ocasionar el incumplimiento de las obligaciones del Proveedor en virtud del Contrato.
- 18.3 Como se establece en las **CEC**, la Garantía de Cumplimiento, si es requerida, deberá estar denominada en la(s) misma(s) moneda(s) del Contrato, o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Comprador, y presentada en una de los formatos estipuladas por el Comprador en las **CEC**, u en otro formato aceptable al Comprador.
- 18.4 A menos que se indique otra cosa en las **CEC**, la Garantía de Cumplimiento será liberada por el Comprador y devuelta al Proveedor a más tardar veintiocho (28) días contados a partir de la fecha de Cumplimiento de las obligaciones del Proveedor en virtud del Contrato, incluyendo cualquier obligación relativa a la garantía de los bienes.

19. Derechos de Autor

- 19.1 Los derechos de autor de todos los planos, documentos y otros materiales contenido datos e información proporcionada al Comprador por el Proveedor, seguirán siendo de propiedad del Proveedor. Si esta información fue suministrada al Comprador directamente o a través del Proveedor por terceros, incluyendo proveedores de materiales, el derecho de autor de dichos materiales seguirá siendo de propiedad de dichos terceros.

20. Confidencialidad de la Información

- 20.1 El Comprador y el Proveedor deberán mantener confidencialidad y en ningún momento divulgarán a terceros, sin el consentimiento de la otra parte, documentos, datos u otra información que hubiera sido directa o indirectamente proporcionada por la otra parte en conexión con el Contrato, antes, durante o después de la ejecución del mismo. No obstante lo anterior, el Proveedor podrá proporcionar a sus Subcontratistas los documentos, datos e información recibidos del Comprador para que puedan cumplir con su trabajo en virtud del Contrato. En tal caso, el Proveedor obtendrá de dichos Subcontratistas un compromiso de confidencialidad similar al requerido del Proveedor bajo la Cláusula 20 de las CGC.
- 20.2 El Comprador no utilizará dichos documentos, datos u otra información recibida del Proveedor para ningún uso que no esté relacionado con el Contrato. Así mismo el Proveedor no utilizará los documentos, datos u otra información recibida del Comprador para ningún otro propósito que el de la ejecución del Contrato.
- 20.3 La obligación de las partes de conformidad con las Subcláusulas 20.1 y 20.2 de las CGC arriba mencionadas, no aplicará a información que:
 - (a) el Comprador o el Proveedor requieran compartir con el Banco u otras instituciones que participan en el financiamiento del Contrato;
 - (b) actualmente o en el futuro se hace de dominio público sin culpa de ninguna de las partes;

- (c) puede comprobarse que estaba en posesión de esa parte en el momento que fue divulgada y no fue obtenida previamente directa o indirectamente de la otra parte; o
 - (d) que de otra manera fue legalmente puesta a la disponibilidad de esa parte por una tercera parte que no tenía obligación de confidencialidad.
- 20.4 Las disposiciones precedentes de esta Cláusula 20 de las CGC no modificarán de ninguna manera ningún compromiso de confidencialidad otorgado por cualquiera de las partes a quien esto compete antes de la fecha del Contrato con respecto a los Suministros o cualquier parte de ellos.
- 20.5 Las disposiciones de la Cláusula 20 de las CGC permanecerán válidas después del cumplimiento o terminación del Contrato por cualquier razón.

21. Subcontratación

- 21.1 El Proveedor informará al Comprador por escrito de todos los subcontratos que adjudique en virtud del Contrato si no los hubiera especificado en su oferta. Dichas notificaciones, en la oferta original u ofertas posteriores, no eximirán al Proveedor de sus obligaciones, deberes y compromisos o responsabilidades contraídas en virtud del Contrato.
- 21.2 Todos los subcontratos deberán cumplir con las disposiciones de las Cláusulas 3 y 7 de las CGC.

22. Especificaciones y Normas

- 22.1 Especificaciones Técnicas y Planos
- (a) Los Bienes y Servicios Conexos proporcionados bajo este Contrato deberán ajustarse a las especificaciones técnicas y a las normas estipuladas en la Sección VI, Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos y, cuando no se hace referencia a una norma aplicable, la norma será equivalente o superior a las normas oficiales cuya aplicación sea apropiada en el país de origen de los Bienes.
 - (b) El Proveedor tendrá derecho a rehusar responsabilidad por cualquier diseño, dato, plano, especificación u otro documento, o por cualquier modificación proporcionada o diseñada por o en nombre del Comprador, mediante notificación al Comprador de dicho rechazo.
 - (c) Cuando en el Contrato se hagan referencias a códigos y normas conforme a las cuales éste debe ejecutarse, la edición o versión revisada de dichos códigos y normas será la especificada en la Lista de Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos. Cualquier cambio de dichos códigos o normas durante la ejecución del Contrato se aplicará solamente con la aprobación previa del Comprador y dicho cambio se regirá de conformidad con la Cláusula 33 de las CGC.

23. Embalaje y Documentos

- 23.1 El Proveedor embalará los Bienes en la forma necesaria para impedir que se dañen o deterioren durante el transporte al lugar de destino final indicado en el Contrato. El embalaje deberá ser adecuado para resistir, sin limitaciones, su manipulación brusca y descuidada, su exposición a temperaturas extremas, la sal y las precipitaciones, y su almacenamiento en espacios abiertos. En el tamaño y peso de los embalajes se

tendrá en cuenta, cuando corresponda, la lejanía del lugar de destino final de los bienes y la carencia de equipo pesado de carga y descarga en todos los puntos en que los bienes deban transbordarse.

- 23.2 El embalaje, las identificaciones y los documentos que se coloquen dentro y fuera de los bultos deberán cumplir estrictamente con los requisitos especiales que se hayan estipulado expresamente en el Contrato, y cualquier otro requisito, si lo hubiere, especificado en las **CEC** y en cualquiera otra instrucción dispuesta por el Comprador.

24. Seguros

- 24.1 A menos que se disponga otra cosa en las **CEC**, los Bienes suministrados bajo el Contrato deberán estar completamente asegurados, en una moneda de libre convertibilidad de un país elegible, contra riesgo de extravío o daños incidentales ocurridos durante fabricación, adquisición, transporte, almacenamiento y entrega, de conformidad con los *Incoterms* aplicables o según se disponga en las **CEC**.

25. Transporte

- 25.1 A menos que se disponga otra cosa en las **CEC**, la responsabilidad por los arreglos de transporte de los Bienes se regirá por los *Incoterms* indicados.

26. Inspecciones y Pruebas

- 26.1 El Proveedor realizará todas las pruebas y/o inspecciones de los Bienes y Servicios Conexos según se dispone en las **CEC**, por su cuenta y sin costo alguno para el Comprador.
- 26.2 Las inspecciones y pruebas podrán realizarse en las instalaciones del Proveedor o de sus Subcontratistas, en el lugar de entrega y/o en el lugar de destino final de los Bienes o en otro lugar en el país del Comprador establecido en las CEC. De conformidad con la Subcláusula 26.3 de las CGC, cuando dichas inspecciones o pruebas sean realizadas en recintos del Proveedor o de sus subcontratistas se le proporcionarán a los inspectores todas las facilidades y asistencia razonables, incluso el acceso a los planos y datos sobre producción, sin cargo alguno para el Comprador.
- 26.3 El Comprador o su representante designado tendrá derecho a presenciar las pruebas y/o inspecciones mencionadas en la Subcláusula 26.2 de las CGC, siempre y cuando éste asuma todos los costos y gastos que ocasione su participación, incluyendo gastos de viaje, alojamiento y alimentación.
- 26.4 Cuando el Proveedor esté listo para realizar dichas pruebas e inspecciones, notificará oportunamente al Comprador indicándole el lugar y la hora. El Proveedor obtendrá de una tercera parte, si corresponde, o del fabricante cualquier permiso o consentimiento necesario para permitir al Comprador o a su representante designado presenciar las pruebas y/o inspecciones.
- 26.5 El Comprador podrá requerirle al Proveedor que realice algunas pruebas y/o inspecciones que no están requeridas en el Contrato, pero que considere necesarias para verificar que las características y funcionamiento de los bienes cumplan con los códigos de las especificaciones técnicas y normas establecidas en el Contrato. Los costos adicionales razonables que incurra el Proveedor por dichas pruebas e inspecciones serán sumados al precio del Contrato. Asimismo, si dichas pruebas y/o

inspecciones impidieran el avance de la fabricación y/o el desempeño de otras obligaciones del Proveedor bajo el Contrato, deberán realizarse los ajustes correspondientes a las Fechas de Entrega y de Cumplimiento y de las otras obligaciones afectadas.

- 26.6 El Proveedor presentará al Comprador un informe de los resultados de dichas pruebas y/o inspecciones.
- 26.7 El Comprador podrá rechazar algunos de los Bienes o componentes de ellos que no pasen las pruebas o inspecciones o que no se ajusten a las especificaciones. El Proveedor tendrá que rectificar o reemplazar dichos bienes o componentes rechazados o hacer las modificaciones necesarias para cumplir con las especificaciones sin ningún costo para el Comprador. Asimismo, tendrá que repetir las pruebas o inspecciones, sin ningún costo para el Comprador, una vez que notifique al Comprador de conformidad con la Subcláusula 26.4 de las CGC.
- 26.8 El Proveedor acepta que ni la realización de pruebas o inspecciones de los Bienes o de parte de ellos, ni la presencia del Comprador o de su representante, ni la emisión de informes, de conformidad con la Subcláusula 26.6 de las CGC, lo eximirán de las garantías u otras obligaciones en virtud del Contrato.

27. Liquidación por Daños y Perjuicios

- 27.1 Con excepción de lo que se establece en la Cláusula 32 de las CGC, si el Proveedor no cumple con la entrega de la totalidad o parte de los Bienes en la(s) fecha(s) establecida(s) o con la prestación de los Servicios Conexos dentro del período especificado en el Contrato, sin perjuicio de los demás recursos que el Comprador tenga en virtud del Contrato, éste podrá deducir del Precio del Contrato por concepto de liquidación de daños y perjuicios, una suma equivalente al porcentaje del precio de entrega de los Bienes atrasados o de los servicios no prestados establecido en las **CEC** por cada semana o parte de la semana de retraso hasta alcanzar el máximo del porcentaje especificado en esas **CEC**. Al alcanzar el máximo establecido, el Comprador podrá dar por terminado el Contrato de conformidad con la Cláusula 35 de las CGC.

28. Garantía de los Bienes

- 28.1 El Proveedor garantiza que todos los bienes suministrados en virtud del Contrato son nuevos, sin uso, del modelo más reciente o actual e incorporan todas las mejoras recientes en cuanto a diseño y materiales, a menos que el Contrato disponga otra cosa o que en las **CEC** se establezca la adquisición de bienes de segunda mano.
- 28.2 De conformidad con la Subcláusula 22.1(b) de las CGC, el Proveedor garantiza que todos los bienes suministrados estarán libres de defectos derivados de actos y omisiones que éste hubiese incurrido, o derivados del diseño, materiales o manufactura, durante el uso normal de los bienes en las condiciones que imperen en el país de destino final.
- 28.3 Salvo que se indique otra cosa en las **CEC**, la garantía permanecerá vigente durante el período cuya fecha de terminación sea la más temprana entre los períodos siguientes: doce (12) meses a partir de la fecha en que los Bienes, o cualquier parte de ellos según el caso, hayan sido entregados y aceptados en el punto final de destino

indicado en el Contrato, o dieciocho (18) meses a partir de la fecha de embarque en el puerto o lugar de flete en el país de origen.

- 28.4 El Comprador comunicará al Proveedor la naturaleza de los defectos y proporcionará toda la evidencia disponible, inmediatamente después de haberlos descubierto. El Comprador otorgará al Proveedor facilidades razonables para inspeccionar tales defectos.
- 28.5 Tan pronto reciba el Proveedor dicha comunicación, y dentro del plazo establecido en las CEC, deberá reparar o reemplazar los Bienes defectuosos, o sus partes sin ningún costo para el Comprador.
- 28.6 Si el Proveedor después de haber sido notificado, no cumple con corregir los defectos dentro del plazo establecido en las CEC, el Comprador, dentro de un tiempo razonable, podrá proceder a tomar las medidas necesarias para remediar la situación, por cuenta y riesgo del Proveedor y sin perjuicio de otros derechos que el Comprador pueda ejercer contra el Proveedor en virtud del Contrato

29. Indemnización por Derechos de Patente

- 29.1 De conformidad con la Subcláusula 29.2, el Proveedor indemnizará y librará de toda responsabilidad al Comprador y sus empleados y funcionarios en caso de pleitos, acciones o procedimientos administrativos, reclamaciones, demandas, pérdidas, daños, costos y gastos de cualquier naturaleza, incluyendo gastos y honorarios por representación legal, que el Comprador tenga que incurrir como resultado de transgresión o supuesta transgresión de derechos de patente, uso de modelo, diseño registrado, marca registrada, derecho de autor u otro derecho de propiedad intelectual registrado o ya existente en la fecha del Contrato debido a:
 - (a) la instalación de los bienes por el Proveedor o el uso de los bienes en el País donde está el lugar del proyecto; y
 - (b) la venta de los productos producidos por los Bienes en cualquier país.Dicha indemnización no procederá si los Bienes o una parte de ellos fuesen utilizados para fines no previstos en el Contrato o para fines que no pudieran inferirse razonablemente del Contrato. La indemnización tampoco cubrirá cualquier transgresión que resultara del uso de los Bienes o parte de ellos, o de cualquier producto producido como resultado de asociación o combinación con otro equipo, planta o materiales no suministrados por el Proveedor en virtud del Contrato.
- 29.2 Si se entablara un proceso legal o una demanda contra el Comprador como resultado de alguna de las situaciones indicadas en la Subcláusula 29.1 de las CGC, el Comprador notificará prontamente al Proveedor y éste por su propia cuenta y en nombre del Comprador responderá a dicho proceso o demanda, y realizará las negociaciones necesarias para llegar a un acuerdo de dicho proceso o demanda.
- 29.3 Si el Proveedor no notifica al Comprador dentro de veintiocho (28) días a partir del recibo de dicha comunicación de su intención de proceder con tales procesos o reclamos, el Comprador tendrá derecho a emprender dichas acciones en su propio nombre.
- 29.4 El Comprador se compromete, a solicitud del Proveedor, a prestarle toda la asistencia posible para que el Proveedor pueda contestar las citadas acciones legales o

reclamaciones. El Comprador será reembolsado por el Proveedor por todos los gastos razonables en que hubiera incurrido.

- 29.5 El Comprador deberá indemnizar y eximir de culpa al Proveedor y a sus empleados, funcionarios y Subcontratistas, por cualquier litigio, acción legal o procedimiento administrativo, reclamo, demanda, pérdida, daño, costo y gasto, de cualquier naturaleza, incluyendo honorarios y gastos de abogado, que pudieran afectar al Proveedor como resultado de cualquier transgresión o supuesta transgresión de patentes, modelos de aparatos, diseños registrados, marcas registradas, derechos de autor, o cualquier otro derecho de propiedad intelectual registrado o ya existente a la fecha del Contrato, que pudieran suscitarse con motivo de cualquier diseño, datos, planos, especificaciones, u otros documentos o materiales que hubieran sido suministrados o diseñados por el Comprador o a nombre suyo.

30. Limitación de Responsabilidad

- 30.1 Excepto en casos de negligencia criminal o de malversación,
- (a) el Proveedor no tendrá ninguna responsabilidad contractual, de agravio o de otra índole frente al Comprador por pérdidas o daños indirectos o consiguientes, pérdidas de utilización, pérdidas de producción, o pérdidas de ganancias o por costo de intereses, estipulándose que esta exclusión no se aplicará a ninguna de las obligaciones del Proveedor de pagar al Comprador los daños y perjuicios previstos en el Contrato, y
 - (b) la responsabilidad total del Proveedor frente al Comprador, ya sea contractual, de agravio o de otra índole, no podrá exceder el Precio del Contrato, entendiéndose que tal limitación de responsabilidad no se aplicará a los costos provenientes de la reparación o reemplazo de equipo defectuoso, ni afecta la obligación del Proveedor de indemnizar al Comprador por transgresiones de patente.

31. Cambio en las Leyes y Regulaciones

- 31.1 A menos que se indique otra cosa en el Contrato, si después de la fecha de 28 días antes de la presentación de ofertas, cualquier ley, reglamento, decreto, ordenanza o estatuto con carácter de ley entrase en vigencia, se promulgase, abrogase o se modificase en el lugar del país del Comprador donde está ubicado el Proyecto (incluyendo cualquier cambio en interpretación o aplicación por las autoridades competentes) y que afecte posteriormente la fecha de Entrega y/o el Precio del Contrato, dicha Fecha de Entrega y/o Precio del Contrato serán incrementados o reducidos según corresponda, en la medida en que el Proveedor haya sido afectado por estos cambios en el desempeño de sus obligaciones en virtud del Contrato. No obstante lo anterior, dicho incremento o disminución del costo no se pagará separadamente ni será acreditado si el mismo ya ha sido tenido en cuenta en las provisiones de ajuste de precio, si corresponde y de conformidad con la Cláusula 15 de las CGC.

32. Fuerza Mayor

- 32.1 El Proveedor no estará sujeto a la ejecución de su Garantía de Cumplimiento, liquidación por daños y perjuicios o terminación por incumplimiento en la medida en

- que la demora o el incumplimiento de sus obligaciones en virtud del Contrato sea el resultado de un evento de Fuerza Mayor.
- 32.2 Para fines de esta Cláusula, “Fuerza Mayor” significa un evento o situación fuera del control del Proveedor que es imprevisible, inevitable y no se origina por descuido o negligencia del Proveedor. Tales eventos pueden incluir sin que éstos sean los únicos, actos del Comprador en su capacidad soberana, guerras o revoluciones, incendios, inundaciones, epidemias, restricciones de cuarentena, y embargos de cargamentos.
- 32.3 Si se presentara un evento de Fuerza Mayor, el Proveedor notificará por escrito al Comprador a la máxima brevedad posible sobre dicha condición y causa. A menos que el Comprador disponga otra cosa por escrito, el Proveedor continuará cumpliendo con sus obligaciones en virtud del Contrato en la medida que sea razonablemente práctico, y buscará todos los medios alternativos de cumplimiento que no estuviesen afectados por la situación de Fuerza Mayor existente.

33. Ordenes de Cambio y Enmiendas al Contrato

- 33.1 El Comprador podrá, en cualquier momento, efectuar cambios dentro del marco general del Contrato, mediante orden escrita al Proveedor de acuerdo con la Cláusula 8 de las CGC, en uno o más de los siguientes aspectos:
- (a) planos, diseños o especificaciones, cuando los Bienes que deban suministrarse en virtud al Contrato deban ser fabricados específicamente para el Comprador;
 - (b) la forma de embarque o de embalaje;
 - (c) el lugar de entrega, y/o
 - (d) los Servicios Conexos que deba suministrar el Proveedor.
- 33.2 Si cualquiera de estos cambios causara un aumento o disminución en el costo o en el tiempo necesario para que el Proveedor cumpla cualquiera de las obligaciones en virtud del Contrato, se efectuará un ajuste equitativo al Precio del Contrato o al Plan de Entregas/de Cumplimiento, o a ambas cosas, y el Contrato se enmendará según corresponda. El Proveedor deberá presentar la solicitud de ajuste de conformidad con esta Cláusula, dentro de los veintiocho (28) días contados a partir de la fecha en que éste reciba la solicitud de la orden de cambio del Comprador.
- 33.3 Los precios que cobrará el Proveedor por Servicios Conexos que pudieran ser necesarios pero que no fueron incluidos en el Contrato, deberán convenirse previamente entre las partes, y no excederán los precios que el Proveedor cobra actualmente a terceros por servicios similares.
- 33.4 Sujeto a lo anterior, no se introducirá ningún cambio o modificación al Contrato excepto mediante una enmienda por escrito ejecutada por ambas partes.

34. Prórroga de los Plazos

- 34.1 Si en cualquier momento durante la ejecución del Contrato, el Proveedor o sus Subcontratistas encontrasen condiciones que impidiesen la entrega oportuna de los Bienes o el cumplimiento de los Servicios Conexos de conformidad con la Cláusula 13 de las CGC, el Proveedor informará prontamente y por escrito al Comprador sobre la demora, posible duración y causa. Tan pronto como sea posible después de recibir la comunicación del Proveedor, el Comprador evaluará la situación y a su discreción

podrá prorrogar el plazo de cumplimiento del Proveedor. En dicha circunstancia, ambas partes ratificarán la prórroga mediante una enmienda al Contrato.

- 34.2 Excepto en el caso de Fuerza Mayor, como se indicó en la Cláusula 32 de las CGC, cualquier retraso en el desempeño de sus obligaciones de Entrega y Cumplimiento expondrá al Proveedor a la imposición de liquidación por daños y perjuicios de conformidad con la Cláusula 27 de las CGC, a menos que se acuerde una prórroga en virtud de la Subcláusula 34.1 de las CGC.

35. Terminación

35.1 Terminación por Incumplimiento

- (a) El Comprador, sin perjuicio de otros recursos a su haber en caso de incumplimiento del Contrato, podrá terminar el Contrato en su totalidad o en parte mediante una comunicación de incumplimiento por escrito al Proveedor en cualquiera de las siguientes circunstancias:
- (i) si el Proveedor no entrega parte o ninguno de los Bienes dentro del período establecido en el Contrato, o dentro de alguna prórroga otorgada por el Comprador de conformidad con la Cláusula 34 de las CGC; o
 - (ii) Si el Proveedor no cumple con cualquier otra obligación en virtud del Contrato; o
 - (iii) Si el Proveedor, a juicio del Comprador, durante el proceso de licitación o de ejecución del Contrato, ha participado en prácticas prohibidas, según se define en la Cláusula 3 de las CGC.
- (b) En caso de que el Comprador termine el Contrato en su totalidad o en parte, de conformidad con la Cláusula 35.1(a) de las CGC, éste podrá adquirir, bajo términos y condiciones que considere apropiadas, Bienes o Servicios Conexos similares a los no suministrados o prestados. En estos casos, el Proveedor deberá pagar al Comprador los costos adicionales resultantes de dicha adquisición. Sin embargo, el Proveedor seguirá estando obligado a completar la ejecución de aquellas obligaciones en la medida que hubiesen quedado sin concluir.

35.2 Terminación por Insolvencia

- (a) El Comprador podrá rescindir el Contrato mediante comunicación por escrito al Proveedor si éste se declarase en quiebra o en estado de insolvencia. En tal caso, la terminación será sin indemnización alguna para el Proveedor, siempre que dicha terminación no perjudique o afecte algún derecho de acción o recurso que tenga o pudiera llegar a tener posteriormente hacia el Comprador.

35.3 Terminación por Conveniencia

- (a) El Comprador, mediante comunicación enviada al Proveedor, podrá terminar el Contrato total o parcialmente, en cualquier momento por razones de conveniencia. La comunicación de terminación deberá indicar que la terminación es por conveniencia del Comprador, el alcance de la terminación de las responsabilidades del Proveedor en virtud del Contrato y la fecha de efectividad de dicha terminación.
- (b) Los bienes que ya estén fabricados y listos para embarcar dentro de los veintiocho (28) días siguientes a al recibo por el Proveedor de la notificación de terminación del Comprador deberán ser aceptados por el Comprador de acuerdo con los

términos y precios establecidos en el Contrato. En cuanto al resto de los Bienes el Comprador podrá elegir entre las siguientes opciones:

- (i) que se complete alguna porción y se entregue de acuerdo con las condiciones y precios del Contrato; y/o
- (ii) que se cancele el balance restante y se pague al Proveedor una suma convenida por aquellos Bienes o Servicios Conexos que hubiesen sido parcialmente completados y por los materiales y repuestos adquiridos previamente por el Proveedor.

36. Cesión

- 36.1 Ni el Comprador ni el Proveedor podrán ceder total o parcialmente las obligaciones que hubiesen contraído en virtud del Contrato, excepto con el previo consentimiento por escrito de la otra parte.

37. Restricción a la Exportación

- 37.1 No obstante cualquier obligación incluida en el Contrato de cumplir con todas las formalidades de exportación, cualquier restricción de exportación atribuible al Comprador, al país del Comprador o al uso de los productos/bienes, sistemas o servicios a ser proveídos y que provenga de regulaciones comerciales de un país proveedor de los productos/bienes, sistemas o servicios, y que impidan que el Proveedor cumpla con sus obligaciones contractuales, deberán liberar al Proveedores de la obligación de proveer bienes o servicios. Lo anterior tendrá efecto siempre y cuando el Oferente pueda demostrar, a satisfacción del Banco y el Comprador, que ha cumplido diligentemente con todas las formalidades tales como aplicaciones para permisos, autorizaciones y licencias necesarias para la exportación de los productos/bienes, sistemas o servicios de acuerdo a los términos del Contrato. La Terminación del Contrato se hará según convenga al Comprador según lo estipulado en las Subcláusulas 35.3.

Sección VIII. Condiciones Especiales de Contrato

Las siguientes Condiciones Especiales del Contrato (CEC) complementarán y/o enmendarán las Condiciones Generales del Contrato (CGC). En caso de haber conflicto, las provisiones aquí dispuestas prevalecerán sobre las de las CGC.

[El Comprador seleccionará la redacción que corresponda utilizando los ejemplos indicados a continuación u otra redacción aceptable y suprimirá el texto en letra cursiva]

CGC 1.1(j)	República Argentina y República Oriental del Uruguay
CGC 1.1(k)	El comprador es la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande/C.T.M./C.T.M de Salto Grande enunciados en forma indistinta y con el mismo significado.
CGC 1.1 (q)	Los Servicios Conexos se detallan en la PARTE II. REQUISITOS DE LOS BIENES Y SERVICIOS - SECCION VI. LISTA DE REQUISITOS.
CGC 1.1 (o)	El “Sitio de Proyecto” es Subestación Salto Grande Argentina perteneciente a Salto Grande, en la provincia de Entre Ríos, República Argentina.
CGC 2.1	<p>Se integra la sub cláusula CGC 2.1 con el siguiente contenido:</p> <p>Los siguientes documentos también forman parte integral del Contrato:</p> <ul style="list-style-type: none">- Garantía de Anticipo- Garantía de Cumplimiento de Contrato- Circulares emitidas por la C.T.M. de Salto Grande durante la etapa de selección- Resolución de adjudicación de la C.T.M. de Salto Grande.- Oferta adjudicada <p>Cualquier otro documento que en las Condiciones Especiales del Contrato se especifiquen que son parte integrante del contrato.</p>
CGC 4.2 (a)	El significado de los términos comerciales será el establecido en los <i>Incoterms</i> .
CGC 4.2 (b)	Se utilizará la versión aprobada de los INCOTERMS 2010
CGC 5.1	El idioma será: ESPAÑOL
CGC 6	No aplica.

CGC 8.1	<p>Para notificaciones, la dirección del Comprador será:</p> <p>Comisión Técnica Mixta de Salto Grande</p> <p>Gerencia de Recursos / Área de Materiales / Sector Cadena de Abastecimiento</p> <p>Mail: adquisiciones@saltogrande.org</p> <p>Días y horario: Lunes a viernes de 7 a 14:30 horas.</p> <p>Argentina:</p> <p>Ruta Nacional N° 015 s/n – Barrera Ayuí.</p> <p>Coordenadas: 31° 16' 06" S / 57° 57' 11" W</p> <p>Casilla de Correo N° 106 - CP 3.200 – Concordia – Entre Ríos – Argentina</p> <p>Uruguay:</p> <p>Av. Luis Batlle Berres (Ex Ruta 3) Km. 508 – Barrera Salto</p> <p>Coordenadas: 31° 17' 03" S / 57° 55' 12" W</p> <p>Casilla de correo N° 68.036 – CP 50.000 – Salto – Uruguay</p>
CGC 9.1	<p>Ley Aplicable:</p> <p>Normas aplicables: el contrato que las partes suscriban entre sí, se rige por las propias disposiciones en él consignadas, y en los documentos que lo integran que forman parte del mismo - el Pliego de Bases y Condiciones, Anexos y Circulares.</p> <p>Interpretación: el contrato, debe interpretarse de acuerdo con la intención de las partes al procurar su celebración, a la naturaleza y finalidad del mismo y al obrar de buena fe.</p> <p>Integración: para el caso que se presente una situación que no pueda ser resuelta por las normas aplicables referidas precedentemente, se acudirá a la legislación vigente en la materia contractual y a los principios generales del derecho del lugar de celebración del contrato – Argentina o Uruguay - el cual constará en dicho documento.</p>
CGC 10.2	<p>Se reemplaza la cláusula CGC 10.2 por el siguiente texto:</p> <p>Todas las cuestiones litigiosas que se originen entre las partes del mismo en relación a la ejecución e interpretación del contrato, serán sometidas a la exclusiva jurisdicción y competencia del Tribunal Arbitral Internacional de la C.T.M. de Salto Grande, con renuncia expresa a cualquier otro fuero o jurisdicción que le pudiera corresponder.</p> <p>En todo caso será de aplicación el Estatuto y el Reglamento de Procedimiento del Tribunal Arbitral Internacional de la C.T.M. de Salto Grande y el lugar del arbitraje será en la sede del Tribunal ubicada en la Ciudad de Buenos Aires.</p>
CGC 11.2	<p>Se agrega como cláusula CGC 11.2 la siguiente redacción:</p> <p>Inspecciones durante el proceso de fabricación</p>

	<p>CTM realizará al menos una inspección en fábrica durante el proceso de fabricación sin previo aviso. En la misma participarán dos técnicos especialistas en transformadores de CTM y eventualmente un consultor independiente contratado por CTM para tal fin. Fabrica deberá poner a disposición un intérprete al Castellano y/o Inglés</p> <p>Durante las inspecciones en fábrica durante el proceso de fabricación se auditarán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • los procesos de compra de materiales • los Proveedores de los materiales estratégicos • las capacidades de producción • las capacidades de diseño • el proceso de bobinado en especial en caso de utilizar Internal Shield o Counter Shield • la correcta ubicación de los sensores de fibra óptica durante el proceso de fabricación de las bobinas de acuerdo con lo definido durante la revisión del diseño • la correcta ubicación de los sensores de fibra óptica o termocuplas durante el proceso de fabricación del núcleo de acuerdo con lo definido durante la revisión del diseño • los procesos de montaje y conexionado • los procesos de secado, estabilización y prensado de las bobinas • procesos de secado final de la parte activa, de prensado final de las bobinas y de llenado de aceite bajo vacío • las facilidades de laboratorio para la realización de los ensayos de recepción en fábrica <p>Además, CTM tomará muestras de los diferentes materiales utilizados en la fabricación de los transformadores para verificar, a través de ensayos realizados en laboratorios independientes, que los mismos cumplen con las presentes especificaciones técnicas y las normas correspondientes.</p> <p>Para las inspecciones en fábrica durante el proceso de fabricación de los transformadores se aplicarán los lineamientos del Technical Brochure del CIGRE N°530 “Guide for conducting factory capability assessment for power transformers”.</p> <p>CTM, a su solo juicio, podrá realizar la inspección con personal propio y/o con la asistencia de un consultor externo que podrá contratar a los efectos de asesorarla integralmente en todo el proceso de Inspección antes mencionados.</p> <p>A tales efectos el fabricante deberá permitir el libre acceso a las instalaciones (planta) de fabricación, así como entrevistar al personal requerido de ingeniería, producción, ensayos, control de calidad, entre otros.</p> <p>CTM se reserva el derecho de tomar fotos de los materiales y equipos en fabricación que serán de su propiedad.</p>
--	--

	<p>El fabricante deberá disponer de todos los medios tecnológicos necesarios, y poner los mismos a disposición de CTM sin costo alguno de licencias de software, para poder realizar la inspección durante el proceso de fabricación de manera remota.</p> <p>Se labrará un acta con las observaciones y/o medidas correctivas que se entiendan necesarias.</p> <p>El fabricante deberá responder dichas observaciones a CTM, e implementar las medidas correctivas establecidas en el acta, en un plazo no mayor a 30 días.</p>
CGC 13.1	<p>Se integra a la cláusula CGC 13.1 la siguiente redacción:</p> <p>La importación y nacionalización de bienes del exterior la realizará la C.T.M. de Salto Grande, la cual tendrá a su cargo los trámites de ingreso o despacho a plaza de los bienes mediante la respectiva exención impositiva, según lo establecido en Ley 21756 de la RA y Ley 14896 de la ROU.</p> <p>El Comprador deberá recibir los documentos para la realización de los trámites de importación y nacionalización, al momento de la realización del despacho correspondiente. Si no recibe dichos documentos, todos los gastos consecuentes correrán por cuenta del Proveedor.</p>
CGC 13.2	<p>Se agrega como cláusula CGC 13.2 la siguiente redacción:</p> <p>Documentación a entregar para el ingreso al complejo:</p> <p>Los trámites aduaneros para ingreso al Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, de personal, materiales, equipos, vehículos, y/o cualquier otro elemento necesario para la ejecución del Contrato, estarán a cargo de la C.T.M. Para la realización de dichos trámites, el Proveedor con un plazo de cinco (5) días antes del inicio del trabajo, deberá registrarse como Proveedor de Salto Grande (link: https://www.saltogrande.org/portal_proveedores.php) y cargar la documentación que se detalla a continuación:</p> <p>Para ingreso de vehículos: fotocopia de libreta de propiedad de vehículo (ROU) o fotocopia de cédula de identificación del automotor (RA) o título del automotor y seguro del vehículo con cobertura Mercosur.</p> <p>Si no es propietario: poder ante escribano público de autorización a salir del país.</p> <p>Para ingreso de personal: listado de personal con número de documento de identidad. Constancia de cobertura de ART (RA) o de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales (ROU) o accidentes personales según corresponda.</p> <p>El personal deberá estar perfectamente uniformado con identificación de la empresa.</p> <p>Los traslados de personal deberán realizarse en vehículos apropiados (y habilitados) para tal fin, debiéndose respetar la cantidad de plazas disponibles en el mismo.</p> <p>Está prohibido el traslado de personas en sectores de vehículos que no cumplan con lo antes expuesto, como ser caja de carga de camiones / camionetas.</p>

	<p>Para ingreso temporario de herramientas de mano (ejemplo: martillo, llaves): listado con detalle de los mismos, con un precio estimado global.</p> <p>Para ingreso de materiales (ejemplo: arena, pintura, etc.), repuestos y/o equipos: listado con detalle individual de los mismos con un precio estimado global, incluyendo marcas, origen, cantidades, precios, etc. Contratistas argentinos deberán prever que los excedentes de materiales no tienen retorno a la Argentina.</p> <p>Para ingreso temporal de herramientas de equipos mecánicos o eléctricos importantes: deberá presentar listado con el siguiente detalle:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>TIPO DE HERRAMIENTA</th><th>MARCA</th><th>CANTIDAD</th><th>PAÍS DE FABRICACIÓN</th><th>PRECIO ESTIMADO</th></tr> </thead> </table> <p>El traslado de herramientas y equipos en vehículos deberá realizarse cumpliendo con las debidas medidas de seguridad, en lo que respecta a: señalización, sujeción de cargas, capacidades máximas y cargas salientes, entre otras. Todo ello aplicable a vehículos destinados para tal fin, como ser camionetas, camiones, trailers y zorras.</p> <p>Está prohibida la libre circulación de maquinaria vial y de izaje. Este tipo de equipamiento debe ser trasladado en carretones destinados para tal fin.</p> <p>En caso de necesidades de traslado por cuestiones operativas, se habilitará su autotransporte sólo por trayectos cortos, y siempre acompañados por vehículos escoltas.</p> <p>Asimismo, debido a la situación de pandemia mundial y regional, cualquier proveedor que tenga que ingresar al Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande, debe cumplir estrictamente el protocolo sanitario publicado en la página web del organismo www.saltogrande.org sección Proveedores / Protocolo covid proveedores.</p>	TIPO DE HERRAMIENTA	MARCA	CANTIDAD	PAÍS DE FABRICACIÓN	PRECIO ESTIMADO
TIPO DE HERRAMIENTA	MARCA	CANTIDAD	PAÍS DE FABRICACIÓN	PRECIO ESTIMADO		
CGC 14.2	<p>Se agrega como cláusula CGC 14.2 la siguiente redacción:</p> <p>El contratista deberá entregar toda la documentación conforme a lo dispuesto en la cláusula II.VI.13 Documentación Técnica a entregar durante el contrato de Sección VI la Parte II. Requisitos de Bienes y Servicios.</p>					
CGC 14.3	<p>Se agrega como cláusula CGC 14.3 la siguiente redacción:</p> <p>REPRESENTANTE TÉCNICO</p> <p>El contratista deberá designar un representante (de habla español o con traducción) con facultades para actuar en su nombre.</p>					

CGC 14.4	<p>Se agrega como cláusula CGC 14.4 la siguiente redacción:</p> <p>El contratista deberá cumplir con los requisitos requeridos en los Anexos de las Condiciones Especiales del Contrato: I - Consideraciones Ambientales y II - Seguridad Industrial, en todo lo que aplique al presente suministro.</p> <p>Se destaca especialmente que para las tareas de descarga y de supervisión del montaje, se deberá cumplir con los requisitos de Seguridad de: 1) Plan de Seguridad, 2) Registros y 3) Inducción al personal interviniente.</p>
CGC 14.5	<p>Se agrega como cláusula CGC 14.5 la siguiente redacción:</p> <p>Una vez firmado el contrato, el Contratista (fabricante del Transformador) deberá coordinar con CTM para realizar, en forma obligatoria, una visita al emplazamiento donde se efectuará la instalación de los transformadores de modo de relevar in-situ, antes de comenzar con el proyecto de ingeniería de detalle de los transformadores, los requisitos necesarios para asegurar la compatibilidad, instalación y montaje de las unidades objeto de la presente licitación en las instalaciones existentes en la subestación.</p> <p>En particular deberá prestarse especial atención, entre otros aspectos a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los muros cortafuegos, sistemas antincendios, base soporte, caminos de acceso para carga y descarga, y otros obstáculos que se deberán tener en cuenta en el diseño. • Ubicación de aisladores pasantes, descargadores, aisladores soporte y conexión a la red de extra alta tensión (500 kV) y a la red de alta tensión (138 kV). • Dimensiones de los conductores de extra alta tensión (500 kV) y alta tensión (138 kV), verificación de platinas, orificios y dimensiones de los conectores requeridos. • Formación de los neutros de 500 kV y de 138 kV. • Formación del bobinado MT (triángulo) y las salidas de Cables MT entre bushings de los transformadores y Celdas MT existentes. • La conexión de los terminales de media tensión (13.8 kV) a los cables existentes en la subestación. • Distribución de canalizaciones para los cableados de servicios auxiliares, control, protecciones para optimizar la acometida a los gabinetes de transformadores y centralizador de fases. • Acometidas para puesta a tierra del tanque y accesorios. • Fundaciones de Hormigón (base soporte de los transformadores). <p>Quedará a costo y cargo del interesado, la totalidad de los gastos de traslado y estadía, así como las movilidades que utilizará para su visita.</p>
CGC 14.6	<p>Se agrega como cláusula CGC 14.6 la siguiente redacción:</p> <p>Revisión del diseño, de acuerdo a lo establecido en el punto II.VI.14 Revisión del diseño de las Especificaciones Técnicas Sección VI. Requisitos de Bienes y Servicios Conexos.</p>

CGC 15.1	<p>Se integra a la cláusula CGC 15.1 la siguiente redacción:</p> <p>Los precios de los Bienes del ítem 1 del formulario 1 se reajustarán a la fecha de notificación de la adjudicación de acuerdo a lo estipulado en la IAO 14.5.</p>
CGC 16.1	<p>Se integra a la cláusula CGC 16.1 lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - La forma y condiciones de pago al Proveedor en virtud del Contrato serán las siguientes: <p><u>Pago de bienes:</u></p> <p>El pago se efectuará en dólares estadounidenses de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Anticipo: El cuarenta por ciento (40%) del Precio del Contrato se pagará mediante transferencia bancaria dentro de los treinta (30) días siguientes a la firma del Contrato, contra solicitud de pago y presentación de una garantía por el monto equivalente y válida hasta que los bienes hayan sido entregados en la forma establecida en los documentos de licitación o en otra forma que el Comprador considere aceptable. ii. Al embarcar los bienes: El cincuenta por ciento (50%) del precio de los bienes embarcados se pagará mediante transferencia bancaria, contra la presentación de los documentos especificados en la Cláusula 13 de las CGC. iii. Al recibir los bienes: El diez por ciento (10%) del precio del Contrato de los bienes recibidos se pagará mediante transferencia bancaria dentro de los treinta (30) días siguientes de recibidos los bienes, contra presentación de una solicitud de pago acompañada del Acta de Recepción Provisoria. <p><u>Pago de servicios:</u></p> <p>El pago de los servicios se efectuará en dólares estadounidenses, de la siguiente manera:</p> <ol style="list-style-type: none"> i. Contra entrega: El cien por ciento (100%) del Precio del Contrato se pagará en el momento de la recepción de los servicios, dentro de los treinta (30) días siguientes a la fecha del certificado de aceptación del servicio respectivo, emitido por el Comprador. <p>La C.T.M. de Salto Grande solicitará por cada hito de pago (2) dos facturas, cada una por el 50% del monto del hito, una deberá ser emitida al RUT de CTM y la otra al CUIT.</p> <p>La CTM de Salto Grande abonará, por medio de transferencia bancaria, una factura desde su cuenta bancaria radicada en la República Argentina y la otra factura la abonará desde su cuenta bancaria radicada en República Oriental del Uruguay.</p> <p>Los pagos que efectúa la C.T.M. de Salto Grande serán siempre en dólares. La cuenta bancaria que defina el proveedor para realizar los cobros deberá ser, en principio, también en dólares.</p> <p>Independientemente de la moneda en la que esté definida la cuenta bancaria del proveedor, la C.T.M. no será responsable por ningún tipo de</p>

	<p>conversión que el banco del proveedor efectúe al momento de acreditar los fondos.</p> <p>Las sanciones que se formulen, se afectarán en el orden siguiente:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) A las facturas pendientes de cobro. 2) A la correspondiente garantía. <p>Los pagos que la CTM deba efectuar, en cumplimiento del objeto contractual, serán realizados a través de acreditación en cuenta bancaria, informada por el contratista o por medio de una institución bancaria.</p>
CGC 16.4	Los pagos se realizarán en Dólares estadounidenses.
CGC 16.5	NO APLICA
CGC 18.1	<p>Se modifica la CGC 18.1 por el siguiente texto:</p> <p>El adjudicatario deberá constituir, dentro de los diez (10) días hábiles de notificada la adjudicación, una Garantía de Cumplimiento de contrato a favor de la C.T.M. de Salto Grande, equivalente al diez por ciento (10%) del Precio del Contrato.</p> <p>La falta de constitución de la garantía de cumplimiento de contrato en el plazo indicado precedentemente por parte del adjudicatario, podrá llevar a la revocación de la adjudicación por parte de la C.T.M. de Salto Grande y en tal supuesto provocará la pérdida de su garantía de mantenimiento de oferta.</p>

CGC 18.3	<p>La Garantía de Cumplimiento deberá estar emitida por un banco o una aseguradora de reconocido prestigio y trayectoria, si la institución que emite la garantía está localizada fuera de la República Oriental del Uruguay y de la República Argentina, ésta deberá tener una institución financiera correspondiente en Uruguay o Argentina que permita hacer efectiva la garantía (garantía bancaria, fianza o seguro de caución).</p> <p>Los instrumentos de garantía deberán designar como Beneficiaria a la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande.</p> <p>La garantía deberá estar denominada en Dólares Estadounidenses, y deberá emitirse: ..."hasta la extinción de las obligaciones del contratista....".</p> <p>La Garantía Bancaria y/o Póliza de Seguro de Caución deben constituirse de modo tal que, luego de intimado el adjudicatario al cumplimiento de la obligación correspondiente y ante su eventual incumplimiento documentado en forma fehaciente por la C.T.M. de Salto Grande, el fiador o asegurador abone a ésta el monto establecido, constituyéndose el fiador en deudor solidario, liso, llano y principal pagador con expresa renuncia a los beneficios de excusión y división, así como al beneficio de interpelación judicial.</p> <p>Solo para el caso de fianza o aval bancario se aceptará la constitución de garantías con fecha cierta de vencimiento, debiendo cubrir el plazo de entrega del suministro, el plazo estimado para el montaje, el periodo de garantía y 6 meses adicionales, con posibilidad a prórroga para el caso que no haya culminado su responsabilidad en la fecha límite establecida en la garantía.</p>
CGC 18.4	<p>Se reemplaza la cláusula CGC 18.4 por el siguiente texto:</p> <p>Garantía de Anticipo: efectuada la Recepción Provisoria, se liberará la Garantía de Anticipo dentro del término de treinta (30) días de la fecha del acta respectiva.</p> <p>Garantía de cumplimiento de contrato: El importe de la Garantía de Cumplimiento de Contrato se liberará con la recepción definitiva. El plazo establecido será de treinta (30) días de la fecha del acta respectiva y previa presentación por el contratista de una nota formal de renuncia a toda reclamación que pudiera resultar.</p> <p>Previamente se descontarán los importes que el contratista adeudase por multas, indemnizaciones y otros conceptos, tanto a la C.T.M. de Salto Grande como a su personal y a terceros, incluyendo impuestos o tributos de todo tipo.</p>
CGC 21	NO APLICA
CGC 23.2	El embalaje, identificación, requisitos para el transporte y entrega de los suministros, deberán realizarse de acuerdo a lo dispuesto en la SECCIÓN VI cláusula II.VI.18 de las Especificaciones Técnicas.
CGC 24.1	La cobertura de seguro será según se establece en los <i>Incoterms – CIP</i> . También DAP si el comprador adjudica bajo esta modalidad.

CGC 24.2	<p>Se agrega como cláusula CCG 24.2 la siguiente redacción:</p> <p>Para el ingreso al Complejo Hidroeléctrico Salto Grande, el Proveedor deberá, mantener las siguientes coberturas de seguros:</p> <p>a) Seguro de Accidentes de Trabajo: de acuerdo a las legislaciones nacionales vigentes en la República Argentina (Ley 24.557) y en la República Oriental del Uruguay (Ley 16.074). Deberá indicarse emergencia médica a quien llamar en caso de accidente, como asimismo institución médica de la zona que atenderá a eventuales accidentados. Con cobertura para el ámbito territorial de la República Argentina y República Oriental del Uruguay.</p> <p>Para los casos no comprendidos en las citadas leyes, el Proveedor deberá contratar un Seguro individual de Accidentes Personales, de modo tal que toda persona afectada al contrato, cuente con la cobertura de un Seguro de Accidentes. El mismo constituye un requisito esencial, por lo que ninguna persona afectada al contrato puede carecer de dicha cobertura.</p> <p>El Seguro de Accidentes Personales: deberá ser por un monto mínimo de U\$S 40.000 (Dólares estadounidenses cuarenta mil) por persona, para “Riesgo de Muerte”. Beneficiaria: CTM de Salto Grande. Cláusula de no repetición contra la CTM de Salto Grande. Cobertura internacional.</p> <p>b) Seguro de Responsabilidad Civil por daños a terceros: de automotores que se utilicen para el ingreso a Salto Grande. El mismo deberá contar con cobertura para el MERCOSUR.</p> <p>El incumplimiento por parte del Proveedor de las obligaciones establecidas en el presente artículo, será considerado a todos sus efectos como falta grave que dará derecho a C.T.M. a rescindir el Contrato por causa imputable al Proveedor.</p>
CGC 25.1	<p>La responsabilidad por el transporte de los Bienes será según se establece en los <i>Incoterms</i> – CIP o DAP, dependiendo de la modalidad de adjudicación que se efectúe.</p> <p><u>En cuanto al Transporte se verá estar, también, a lo establecido en la cláusula II.VI.19 Trasporte y descarga Sección VI del Pliego.</u></p>
CGC 26.1	<p>Las inspecciones y pruebas serán como se indican en la SECCIÓN VI, cláusulas Nros II.VI.15 y II.VI.22 de las Especificaciones Técnicas.</p>
CGC 26.2	<p>Las inspecciones y pruebas se realizarán en el lugar de fabricación y en el sitio de entrega final, de acuerdo a lo establecido en la SECCIÓN VI, cláusulas II.VI.15, II.VI.21 y II.VI.22 de las Especificaciones Técnicas.</p>

CGC 27.1	<p>Sin perjuicio de otras multas y/o penalidades particulares que pudieran corresponder, se establece el siguiente régimen general de penalidades.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se establece una multa por los incumplimientos previstos en el pliego, equivalente al 0.05% del monto total del contrato por cada día de que se configure el incumplimiento. 2. El monto de las penalidades aplicadas por Salto Grande no podrá superar el VEINTE POR CIENTO (20%) del monto total del contrato. <p>El pago o la deducción de dichas penalidades no eximirán al Contratista de su obligación de finalizar el trabajo, ni de ninguna de sus demás obligaciones y responsabilidades de acuerdo al Contrato.</p> <p>Sin perjuicio de cualquier otra forma de pago, Salto Grande podrá deducir el monto de dichas penalidades de las sumas pendientes de pago al Contratista emergentes del contrato o de otros contratos de que el contratista tuviere con la CTMSG.</p> <p>En caso no existir sumas pendientes de pagos, que estos fueran insuficientes para el pago de la multa o que el contratista no haya pagado la multa, se afectará las correspondientes garantías.</p> <p>Multa por atraso en la entrega de los bienes.</p> <p>Si el Contratista no cumple con la entrega de los transformadores en la fecha convenida, con las eventuales prórrogas acordadas según Contrato, deberá abonar a la C.T.M. en concepto de penalidades una multa por día corrido de demora, de acuerdo a la siguiente escala:</p> <p><u>Primeros quince días corridos:</u> 0,05 % del monto total del contrato <u>Siguientes treinta días corridos:</u> 0,10 % del monto total del contrato <u>Siguientes quince días corridos:</u> 0,15 % del monto total del contrato</p> <p>Si la sumatoria de las penalidades aplicadas excediere el DIEZ POR CIENTO (10%) del monto del Contrato, Salto Grande tendrá derecho a rescindir el mismo en forma automática y sin derecho de parte del Contratista de indemnización o resarcimiento alguno.</p>
CGC 27.2	<p>Se agrega como CGC 27.2 el siguiente apartado:</p> <p>Las Partes contratantes acuerdan que, en virtud de las características del contrato suscripto y el término del mismo, debe primar el principio de vigencia contractual. Previo a la rescisión prevista en la cláusula CGC 27.1, deberá abrirse una etapa de negociación por un período máximo de 30 días a fin de arribar a un nuevo acuerdo que permita suspender o reconducir las obligaciones derivadas del presente.</p> <p>En caso de imposibilidad de llegar a un acuerdo entre las Partes en cuanto a la existencia o alcance de la Fuerza Mayor según CGC 32, y la posibilidad de mantener la vigencia contractual, cada parte podrá ejercer su derecho rescisorio.</p>

CGC 28.3	<p>i. PERIODO DE GARANTÍA</p> <p>El período de garantía de correcta ejecución y funcionamiento contará de la siguiente forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> a) El período de garantía de los transformadores se extenderá por término de veinticuatro (24) meses, contados a partir de la fecha de puesta en Servicio, o bien treinta y seis (36) meses, contados a partir de la fecha del Acta de Recepción Provisoria, lo que suceda primero. b) El período de garantía de los aisladores pasantes, conmutadores (OLTC), ventiladores, bombas y todos los equipos, accesorios, sensores y dispositivos de protección instalados en el transformador se extenderá por término de cinco (5) años, contados a partir de la puesta en servicio del transformador. c) El período de garantía de la pintura exterior se extenderá por el término de cinco (5) años a partir de la puesta en servicio del transformador. Si dentro de ese período aparecen señales visibles de deterioro o corrosión de las superficies pintadas, los costos de reparación serán por cuenta del Contratista. <p>Durante ese plazo el Contratista deberá realizar por su cuenta y cargo las reparaciones y sustituciones que se originen, con la mayor celeridad posible sin perjuicio de que la C.T.M. asuma la utilización de los equipos. En caso que el Contratista deje de hacerlo la C.T.M. podrá tomar, por cuenta del Contratista, aquellas medidas que sean razonables para remediar tales defectos a la brevedad. Todo el material previsto por la C.T.M. para reemplazar material defectuoso, deberá cumplir las exigencias del Contrato y será obtenido a precios razonables y, cuando ello sea razonablemente factible, bajo condiciones competitivas. El costo de la reparación será a cargo del Contratista.</p> <p>Si en el transcurso del Plazo de Garantía, una parte cualquiera del equipo tuviera que ser reconstituida, modificada o sustituida, la C.T.M. podrá extender éste, para dicha parte, hasta un tiempo igual al transcurrido entre la recepción Provisoria y la fecha en que se subsane la deficiencia.</p> <p>ii. RESPONSABILIDAD POR DEFECTOS DE DISEÑO</p> <p>El Contratista asumirá la responsabilidad por defectos de diseño por el término de diez (10) años, contados a partir de la Recepción Definitiva.</p> <p>ii. SUPERFICIES TRATADAS</p> <p>La garantía de la pintura exterior, será de 5 años. Si dentro de ese período aparecen señales visibles de deterioro o corrosión de las superficies pintadas, los costos de reparación serán por cuenta del Proveedor.</p> <p>v. MONITOR DE GASES DISUELtos EN EL ACEITE</p> <p>Deberá tener un período de garantía de por lo menos 5 años, una vida útil prevista superior a los 15 años y su funcionamiento deberá ser autónomo. Esta garantía deberá ser transferible a CTM.</p>
----------	---

	<p>v. SENSORES, MONITORES Y DISPOSITIVOS DE PROTECCIÓN</p> <p>Los equipos detallados en el Apartado II.VI.8 de la sección VI parte II deberán tener como mínimo 5 años de garantía. Esta garantía deberá ser transferible a CTM.</p>
CGC 28.5	El plazo para reparar o reemplazar los bienes se coordinará con el contratista en virtud de la falla detectada.
CGC 28.7	<p>Se agrega como cláusula CGC 28.7 el siguiente apartado:</p> <p>A) RECEPCIÓN PROVISORIA</p> <p>Cuando se reciban los suministros, en el sitio de entrega final, y se cumplan satisfactoriamente con las inspecciones correspondientes, en presencia del contratista o del representante designado por éste, se otorgará la recepción provisoria.</p> <p>La ausencia de la presencia del contratista o de su representante, significará que el contratista acepta todas las observaciones que se formulen sin derecho a reclamación alguna.</p> <p>B) RECEPCIÓN DEFINITIVA</p> <p>Vencido el plazo de garantía y si no se han detectado fallas, se realizará la Recepción Definitiva labrándose el acta correspondiente, donde se consignará el término por el cual el Contratista asume la Responsabilidad por defectos de diseño y / o vicios ocultos por el término de 10 años.</p>
CGC 30.1	<p>Se complementa el primer párrafo de la cláusula CGC 30.1 por el siguiente texto:</p> <p>Excepto en casos de negligencia, dolo o culpa grave.</p>

ANEXOS A LAS CODICIONES ESPECIALES DEL CONTRATO

I- REQUERIMIENTOS AMBIENTALES

El objeto de las presentes especificaciones es establecer con carácter general los requerimientos que deberán cumplir los contratistas, y eventuales subcontratistas, en materia de protección ambiental y mitigación de efectos ambientales negativos, al desempeñar sus actividades dentro del predio de Salto Grande.

Si pudiera llegar a existir alguna duda en el entendimiento del presente documento, es responsabilidad de la empresa contratada, antes de comenzar los trabajos, hacer llegar las dudas al área de Gestión Ambiental de Salto Grande, de forma de evacuar las mismas.

Las empresas contratadas cumplirán todas las normativas legales relacionadas con el medioambiente, así como reglamentaciones internas específicas en la materia dispuesta por dicha Organización.

La empresa contratada es responsable por el conocimiento y cumplimiento de las presentes especificaciones por parte de todo su personal o subcontratistas así como de otras disposiciones que puedan regir su actividad. Cualquier daño medioambiental que pueda ocurrir en el desarrollo o como consecuencia de los servicios de las empresas contratadas por Salto Grande o subcontratadas, tales como negligencia, mala práctica, imprudencia o conducta intencional insegura de los empleados de los contratistas, serán responsabilidad exclusiva de las mismas.

Salto Grande se reserva el derecho a inspeccionar cualquier área, tarea, equipamiento o material de la empresa contratada o subcontratada. **En caso de infracciones que suponga riesgos no controlados o inadecuadamente controlados al ambiente, no serán aceptadas las excusas por falta de conocimiento de dichas disposiciones, reservándose el derecho de adoptar las medidas que estime pertinentes, incluido la detención de aquellos trabajos que supongan riesgo potencial ambiental negativo, hasta tanto la situación sea regularizada. La detención de los trabajos requerirá del acuerdo previo con el inspector del contrato y no supondrá costo alguno a la organización contratante.**

1.1- Plan de Gestión Ambiental y Social Particular (PGAS-P)

Una vez adjudicados los trabajos y dado que la contratación incluye transporte, ensayos, montaje de los equipos y puesta en servicio, el Contratista deberá presentar un **Plan de Gestión Ambiental y Social particular, PGAS-P** del proyecto, con al menos 10 días hábiles de antelación a la fecha prevista de inicio de los trabajos de forma que el mismo pueda ser aprobado Salto Grande.

Para la elaboración de dicho Plan, el contratista adoptará como base de información las especificaciones ambientales previstas, debiendo prever en dicho plan, todas las medidas de gestión específicas definidas para los diferentes aspectos ambientales y potenciales impactos que puedan derivarse de los trabajos objeto de la contratación tanto en las etapas de transporte, ensayos, montaje y puesta en servicio.

Como mínimo, el PGAS-P deberá contener la siguiente información:

- ✓ Descripción de las actividades objeto de la contratación asociadas a cada fase del proyecto.
- ✓ Planilla resumen de aspectos e impactos ambientales que se deriven o puedan derivarse del proyecto.

✓ Medidas de gestión previstas para cada aspecto e impacto identificado. El PGAS-P debe tomar en cuenta y establecer pautas de gestión por lo menos a los siguientes aspectos ambientales:

- a) Aspectos ambientales que puedan derivarse del transporte.
- b) Instalación de obradores.
- c) Riesgos y afectaciones a terceros.
- d) Generación de áreas de acopio transitorio necesarias para el trabajo.
- e) Consumos de insumos, agua y energía.
- f) Emisiones al aire de gases, vapores, nieblas o partículas
- g) Emisiones de ruidos al exterior del área de trabajo
- h) Aguas de lavado u otros efluentes que se generen producto de las actividades.
- i) Disposición final de líquidos cloacales de obradores.
- j) Residuos y efluentes derivados del mantenimiento de maquinaria en general, si dichas tareas fueran efectuadas dentro del predio de Salto Grande.
- k) Residuos sólidos generados, trátese de peligrosos o no.
- l) Recarga de combustible, si existiese dentro del predio de Salto Grande.
- m) Uso y manejo previsto de todo tipo de productos químicos a utilizar en el trabajo.
- n) Aspectos ambientales que puedan derivarse de las actividades de pintura.
- o) Aspectos ambientales que puedan derivarse de los ensayos y puesta en servicio.
- p) Otros a definir por el contratista y que puedan implicar un riesgo ambiental asociado.
|

✓ Respuesta ante contingencias ambientales. El contratista está obligado a adoptar todas las medidas preventivas necesarias para evitar la ocurrencia de contingencias ambientales o minimizarlas.

El PGAS-P deberá contemplar un Plan de respuesta ante contingencias ambientales que pudieran acontecer a lo largo del desarrollo de los trabajos en un todo de acuerdo con la legislación vigente y la política ambientes de Salto Grande. Deberá estar enfocado principalmente a potenciales derrames de sustancias y/o residuos peligrosos sobre suelo natural o cursos de aguas, en ocasión del trabajo y establecer un mecanismo de comunicación de acuerdo a la magnitud de las potenciales contingencias. En caso de suscitarse una contingencia, deberá ser comunicada de forma inmediata al Inspector de Obras, quien posteriormente, junto al Área de Gestión Ambiental de Salto Grande y demás implicados, realizará el análisis de causas.

✓ Plan de abandono de los trabajos. Se deberán especificar acciones a encarar para lograr que la zona de trabajo presente un mínimo impacto negativo residual una vez finalizadas las actividades, debiendo realizarse el retiro de todos los elementos o residuos del lugar de obra y el lugar sea estéticamente aceptable y no signifique deterioro del paisaje

La empresa contratista deberá definir un encargado ambiental en obra quien será el responsable de garantizar el cumplimiento diario de las medidas establecidas en el Plan de Gestión Ambiental particular presentado y aprobado por Salto Grande.

El contratista deberá capacitar al personal propio o subcontratista en las medidas de gestión ambiental establecidas en el plan aprobado por Salto Grande, de forma de dar cumplimiento con el mismo.

Consideraciones ambientales generales para trabajos dentro del Complejo Hidroeléctrico de Salto Grande.

Se presentan a continuación lineamientos ambientales para trabajos dentro de Salto Grande y los que el contratista tendrá que tener en cuenta a los fines del armado de su Plan de Gestión Ambiental y Social particular. PGAS-P

A) MANEJO Y CONTROL AMBIENTAL DE LOS RECURSOS NATURALES

AGUA SUPERFICIAL Y PROFUNDA

- ✓ Cuando las áreas de trabajo se ubiquen sobre la central o cercanas a cursos de agua, deberán preverse las medidas para evitar las descargas accidentales sobre embalse o río. En caso de existir recipientes de combustibles u otros productos peligrosos, los mismos contarán con el correspondiente sistema de contención.
- ✓ No se podrá realizar captación de agua superficial o profunda sin previa autorización de Salto Grande.
- ✓ Se deberá evitar todo vuelco de efluentes al sistema de drenaje de la central, sistema de saneamiento, canalizaciones pluviales y/o a cualquier espejo de agua.
- ✓ Estará prohibido cualquier acción que modifique la calidad y aptitud de las aguas superficiales o subterráneas en el área de obra.
- ✓ La protección de los cuerpos de agua debe preverse desde la planificación de los proyectos de remodelación.

FLORA Y FAUNA

- ✓ Estará prohibido realizar cualquier actividad de caza o pesca dentro de las instalaciones del proyecto.
- ✓ Estará prohibido encender fuegos no autorizados previamente
- ✓ La ubicación de toda instalación del proyecto estará previamente autorizada por AGA a los fines de no producir interferencia con zonas de valor ambiental.
- ✓ Cuando se trate de vegetación nativa a remover, deberá ser inventariada, previamente a su remoción. El inventario deberá incluir un listado de árboles por especie y el volumen de madera a extraer, para árboles de diámetro mayor a 10 cms.
- ✓ Todo el material vegetal resultante del desmonte deberá ser almacenado en forma ordenada en un área a definir por AGA-SG.
- ✓ Para los casos de corte, poda o tala de árboles o arbustos fuera del predio en los que se requiera autorización especial de organismos de contralor, el contratista será responsable de obtener dicho permiso.
- ✓ Los sitios de acopio o almacenamiento temporal de materiales de excavación deberán cubrirse con plástico, lona o geotextil para prevenir arrastre de material por acción de la lluvia y aporte de sólidos a los cuerpos de agua.
- ✓ El material de descapote que se vaya a reutilizar para la recuperación de zonas verdes, deberá depositarse en pilas y cubierto con un plástico para mantener su humedad y evitar su disgregación.

SUELOS

- ✓ Todas las actividades realizadas por personas, equipamientos y maquinas deberán evitar la contaminación del suelo especialmente la que resulta de la disposición inadecuada de materiales o residuos.

- ✓ Se adoptarán las medidas preventivas para evitar los derrames de residuos, efluentes o productos químicos peligrosos.
- ✓ Los movimientos de suelos serán los mínimos necesarios. Cuando se requiera trabajos de limpieza de terrenos, se llevará al mínimo indispensable tratando de mantener la cubierta vegetal al máximo posible.
- ✓ Se evitarán los cambios de pendientes naturales del terreno e interferencias con el escurrimiento pluvial natural.

B) MOVILIZACIÓN/DESMOVILIZACIÓN – INSTALACIÓN DE OBRADORES

- ✓ Salto Grande/Contratista realizará charlas de inducción antes del inicio de las obras
- ✓ Instalación adecuada de obrador:
 - Será ubicado en áreas de menor perturbación posible al normal desarrollo de las actividades de CHSG y a distancias razonables del río
 - Se priorizará la ubicación sobre sectores con suelos ya afectados o antropizados evitando realizar movimientos de suelos o desmontes sobre suelos no antropizados. El Contratista deberá indicar las estimaciones de superficie que necesitará.
 - Contará con equipos de extinción de incendio y equipos de primeros auxilios.
 - Se mantendrá el lugar de obra limpio y ordenado, libre de acumulación de residuos durante todo el lapso de tiempo que dure la obra
 - Residuos se gestionarán de acuerdo al programa vigente de gestión de residuos y las medidas estipuladas por el contratista en su Plan.
 - Sectores de acopio de materiales estarán separados y ordenados de acuerdo a su uso y tipo. Si fueran productos químicos, deberán estar señalizados correctamente.
 - Los acopios de residuos peligrosos serán dentro de un recinto techado de residuos donde se podrá acopiar combustibles, lubricantes, aceites y productos químicos peligrosos sobre una base impermeable, reborde de contención, estanco y provisto de kit de derrame.
- ✓ La instalación prevista no podrá producir interferencia con áreas de valor ambiental dentro de Salto Grande ni modificar la escorrentía natural del agua de lluvia.
- ✓ No se podrá contar con animales domésticos en la zona de obradores.
- ✓ Quedará terminantemente prohibida la caza de fauna silvestre de predio con cualquier objetivo.
- ✓ En caso de preverse la ubicación de obradores en suelo natural, no remover la capa superficial del suelo. Todas las tareas de enripiado de acceso y laterales del área de trabajo se efectuarán sobre el mismo suelo natural o carpeta herbácea original, lo que ayuda a la posterior revegetación una vez concluida la obra.

C) MANEJO DE EFLUENTES CLOACALES

- ✓ En el obrador y los frentes de trabajo se instalarán baños químicos. En caso de que Salto Grande lo autorice, se podrán utilizar los baños de las instalaciones.
- ✓ Los baños químicos deberán ser mantenidos en condiciones adecuadas de higiene siendo responsabilidad del contratista la contratación del servicio de limpieza de los mismos. La limpieza deberá ser diaria y utilizando productos biodegradables.
- ✓ El contratista será responsable de que el proveedor del servicio de vaciado sea una empresa autorizada a tal fin, así como de la correcta disposición final de los efluentes.

D) CIRCULACION, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

- ✓ Los contratistas y subcontratistas deberán respetar las normas viales.
- ✓ Prohibida la limpieza de vehículos o maquinarias en el área de obra, en especial en las inmediaciones del río. En caso de ser necesario deberán preverse con el inspector del contrato sitios de servicio específicos para éstas tareas, con las medidas necesarias de protección ambiental.
- ✓ No se podrá efectuar aprovisionamiento de combustibles ni mantenimiento de equipos en obra para evitar riesgo de contaminación de suelos y aguas. En caso de requerirse, previa debida justificación, el acopio de combustible para su utilización en vehículos y maquinarias será autorizado exclusivamente por el área de seguridad industrial de Salto Grande previéndose todas las medidas de contención necesarias ante eventuales derrames que pudieran acontecer.
- ✓ No se podrá realizar el lavado de camiones mixer dentro del predio de obra salvo estricta autorización previa.
- ✓ En caso de requerirse cambio de aceite de las maquinas, deberá realizarse previendo todas las medidas de contención y gestión de los residuos generados.
- ✓ No se podrá efectuar limpieza de los vehículos o maquinarias cerca del río ni arrojar allí sus desperdicios.
- ✓ Se mantendrán los equipos en buenas condiciones y con silenciadores para aquellos casos que lo requieran. Estarán en buen estado mecánico y de carburación de forma de reducir las emisiones gaseosas, con chequeos preventivos antes del ingreso a obra.
- ✓ Los vehículos deberán contar con un kit de contingencia o antiderrame para casos de derrames de combustibles o lubricantes.
- ✓ Las embarcaciones afectadas a la obra contarán también con un kit de contingencia para casos de derrames de combustibles y/o lubricantes.

E) SUSTANCIAS PELIGROSAS

- ✓ Se deberá definir un sector adecuado de acopio de las mismas en el obrador, que estará señalizado y con cartelería de identificación de riesgos.
- ✓ Para el caso de acopio de combustibles, lubricantes, aceites y productos químicos, los mismos deberán contar con base impermeable, reborde de contención, identificación, techado y previendo las incompatibilidades entre productos almacenados.
- ✓ Se prohíbe el descarte de este tipo de sustancias en cursos de agua o suelos naturales.
- ✓ Se contará con todas las hojas de seguridad de las sustancias almacenadas, completas y en idioma español.
- ✓ Se dispondrá de un kit de derrames en la zona de almacenamiento de éste tipo de sustancias.
- ✓ En caso de utilizar productos que sean catalogados como Precursores Químicos, la empresa contratada deberá adjuntar las correspondientes habilitaciones de uso, en RA o ROU, según corresponda.
- ✓ El transporte de productos químicos se realizará teniendo en cuenta la peligrosidad de la sustancia y transporte habilitado.

- ✓ En el caso de que el desarrollo de las actividades implique el uso de gases refrigerantes, la empresa Contratada o Subcontratada deberá tener en cuenta el uso de sustancias controladas de acuerdo a lo establecido en el Protocolo de Montreal y sus enmiendas, no pudiendo utilizar Refrigerantes que contengan Cloroflorocarbonos o que provoquen un potencial agotamiento de la capa de ozono salvo en aquellos casos en los que las instalaciones de Salto Grande no permitan el uso de gases ecológicos.
- ✓ La empresa Contratada o Subcontratada deberá dar cuenta que el personal involucrado en esta actividad cuenta con capacitaciones referida a la mencionada gestión, asegurando que antes de manipular y transportar este tipo de sustancias, tenga claro el alcance de las responsabilidades en su manejo.

F) MANEJO DE RESIDUOS

- ✓ El Plan de Gestión Ambiental elaborado por el contratista deberá contemplar la gestión que se realice con los residuos resultantes de las actividades.
- ✓ No estará permitida la disposición en suelo natural de residuos que generen lixiviados o puedan contaminar el suelo por lavado de contaminantes.
- ✓ Todo el personal de la contratista deberá estar capacitada en el manejo de residuos.
- ✓ Los residuos se clasificarán y segregarán de acuerdo a la siguiente convención:

Tipo de residuos	Color de identificación del recipiente
Inorgánicos/Revalorizables	AZUL
Orgánicos/No revalorizables	VERDE
Peligrosos	NEGRO

- ✓ Se contará con los recipientes adecuados de acuerdo a la generación de residuos que se prevea. Dichos recipientes estarán provistos con bolsa transparente y tapa para evitar la dispersión de los residuos
- ✓ Al finalizar cada jornada de trabajo, se recolectarán todos los residuos del frente de trabajo y se llevarán al obrador o lugar que Salto Grande designe.
- ✓ Serán considerados inorgánicos/inertes: chatarra ferrosa y no ferrosa, papel o cartón, nylon, maderas limpias, plásticos en general, chapas o recipientes no contaminados, escombros, etc
- ✓ Serán residuos peligrosos: Aceite mineral o emulsiones, arenas, arcillas, polvos y paños impregnados con pinturas, solventes, hidrocarburos o cualquier otra sustancia peligrosa, interruptores con SF6, equipos combinados con hidrocarburos, latas de pintura con o sin producto, envases de productos químicos vacíos, trapos sucios, baterías, tubos fluorescentes, etc. A los fines de que la empresa Contratada o subcontratada pueda discernir sobre si un residuo es peligroso o no, deberá tomar como valido lo descripto en el Procedimiento de Gestión de Residuos de Salto Grande.
- ✓ En los casos en que se trate de residuos peligrosos, el transporte y disposición final de los mismos deberá ser con entidades autorizadas (Operadores habilitados para tal fin), y con posterior entrega de certificados/manifiestos de disposición, al Área de Gestión Ambiental.
- ✓ En caso de que, previo acuerdo, la gestión de los residuos peligrosos quede bajo la responsabilidad de Salto Grande, la entrega de los mismos al AGA-SG será responsabilidad

del contratista y se realizará en estricto cumplimiento a las disposiciones que dicha área establezca.

- ✓ En caso de existir la posibilidad de derrame de un residuo peligroso, los recipientes deberán apoyarse sobre superficies impermeabilizadas y estar rodeados de mecanismos de contención.
- ✓ Estará terminantemente prohibido el vuelco de residuos en alcantarillas, cuerpos de agua, suelo natural, aguas residuales, así como la disposición de residuos peligrosos en rellenos destinados a residuos domiciliarios.

G) CALIDAD DE AIRE

- ✓ Para todo trabajo que implique la emisión de gases, ruidos, vapores, humos o partículas al ambiente, el contratista deberá prever las medidas necesarias para mitigar los efectos y la dispersión de los agentes contaminantes.
- ✓ Para el caso de las emisiones provenientes de vehículos, el contratista deberá contar con un programa de mantenimiento preventivo de los equipos y maquinaria de la obra ajustado a las recomendaciones y normas de los fabricantes, que garantice el buen estado mecánico y de carburación, con el fin de generar la menor emisión de ruidos y contaminantes a la atmósfera y deberá llevar una ficha que indique las actividades del mantenimiento y la fecha del mismo.
- ✓ Se evitará la generación de nubes de polvo en la obra. Si fuera necesario realizar los riegos que sean necesarios.
- ✓ Para actividades de remoción de restos de pintura, se priorizará el granallado en lugar del arenado previendo las medidas necesarias para evitar la dispersión de material particulado a la atmósfera.
- ✓ Si como consecuencia de la construcción se verifican un incremento de la emisión de ruidos por encima de los límites permitidos, el contratista deberá implementar barreras acústicas, pantallas sónicas u otras medidas de mitigación necesarias para su adecuación.

H) COMUNICACIÓN SOCIAL

- ✓ Las interacciones entre el personal y la comunidad o los trabajadores de Salto Grande, deberán mantenerse siempre bajo la actitud de respeto y no discriminación (por ejem: sobre la base de la situación familiar, nacionalidad, origen étnico, raza, seco, idioma, religión, estado civil, edad, discapacidad o convicción política).
- ✓ Queda prohibido el acoso sexual, la violencia o explotación.

I) CONTINGENCIAS AMBIENTALES

El PGAS-P a presentar por el contratista deberá contemplar un Plan de respuesta ante contingencias/emergencias ambientales que pudieran acontecer a lo largo del desarrollo de los trabajos. Deberá estar enfocado principalmente a potenciales derrames de residuos peligrosos sobre suelo o agua.

El Plan de respuesta ante contingencias ambientales a elaborar por el contratista tendrá como objetivo:

- Minimizar las consecuencias negativas sobre el medio ambiente, de un evento no deseado.
- Dar rápida respuesta a un siniestro
- Proteger al personal que actúe en la emergencia
- Proteger a terceros relacionados a la obra.

El contratista preverá en su PGAS-P 3 niveles de respuesta según la gravedad del evento y medios requeridos para solucionar la emergencia:

- **Nivel I: Evento solucionables con recursos disponibles propios**
- **Nivel II: Evento solucionable con ayuda externa limitada**
- **Nivel III: Evento solucionables con ayuda externa significativa y que revisten alta gravedad.**

II - SEGURIDAD INDUSTRIAL

1. Responsabilidad

El Contratista es el responsable de implementar, cumplir y hacer cumplir las medidas de Seguridad en el lugar de ejecución de las tareas objeto de este contrato, a fin de evitar incidentes y prevenir daños a personas y bienes.

2. Marco Legal

2.1. El Contratista deberá cumplir con todas las disposiciones legales de la República Argentina y de la República Oriental del Uruguay, referentes a la Seguridad en el Trabajo, las cuales pueden ser complementadas o modificadas por disposiciones propias de Salto Grande, establecidas por el Sector Seguridad Industrial.

2.2. Componen el presente marco las siguientes leyes:

- Rep. Argentina: Ley N 24.557 y Ley N 19.587, sus modificatorias y complementarias; y sus decretos reglamentarios.
- Rep. O. del Uruguay: Ley N 16.074 y Ley N 5.032, sus modificatorias y complementarias. y sus decretos reglamentarios
- Normas IRAM, UNIT u otras referentes a la Seguridad en el Trabajo

3. Requisitos

3.1. Previo al inicio de las obras o servicios, el Contratista deberá presentar el Plan de Seguridad correspondiente.

3.1.1. El Plan de Seguridad deberá ser confeccionado y firmado por un Profesional competente y matriculado en la especialidad de Higiene y Seguridad en el Trabajo, de nacionalidad argentina o uruguaya, dependiendo el país origen de la contratación.

3.1.2. El Plan deberá contener una descripción de los trabajos que abarca, con la identificación de peligros y evaluación de los riesgos presentes con las correspondientes medidas de seguridad a adoptar, así como toda otra medida o requisitos que el Profesional entienda conveniente adoptar.

3.1.3. El Plan de Seguridad será finalmente analizado y aprobado por el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande, quien podrá solicitar correcciones o complementos previas a su aprobación.

3.2. Constancias de Capacitación. Acompañando al Plan de Seguridad, el Contratista deberá presentar un registro de las Capacitaciones de Seguridad impartidas al personal que intervendrá en la obra, con la nómina de temas y las correspondientes rúbricas del Instructor y del personal.

3.3. Registro de Entrega: el Contratista deberá presentar el registro de entrega de indumentaria de trabajo y elementos de protección personal de todo el personal que interviene en la obra, debiendo actualizar el mismo conforme el avance de obra.

3.4. Inspecciones del Profesional encargado del Servicio de Seguridad de la empresa contratista.

3.4.1. El servicio que brinde el Profesional de Seguridad al contratista debe incluir visitas a la obra. Las mismas deben poseer una regularidad no mayor a una semana. Ante trabajos especiales, montajes u otra actividad, el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande podrá requerir una mayor presencia del Profesional de la Contratista.

3.4.2. Las visitas del Profesional de Seguridad deberán ser avocadas tanto a la supervisión del cumplimiento de las medidas de seguridad, como a la Capacitación del personal, actividad que deberá ser coordinada previamente con el Responsable de la Obra.

3.4.3. Toda la actividad del Profesional de Seguridad deberá quedar registrada en el Libro de Seguridad del Contratista, debiendo contener la fecha, la hora, una descripción de la actividad, copia de los registros y la firma.

3.4.4. El Contratista deberá presentar toda la documentación correspondiente que permita el ingreso del Profesional de Seguridad al Complejo Hidroeléctrico, tal cual lo realiza con el resto del personal. Asimismo, deberá garantizar su traslado desde la Barrera de Ingreso hasta la obra.

4. Inducción

4.1. Toda persona que ingrese a la obra, independientemente de la actividad que vaya a realizar (trabajo, supervisión, inspección, conducción de equipos, proveedores, otros) deberá recibir la Inducción de Seguridad dictada por el Sector Seguridad Industrial de Salto Grande.

4.2. La coordinación para el dictado de las Inducciones deberá realizarse entre el Inspector de Contrato o el responsable de la Contratista y el Sector Seguridad Industrial.

5. Libro de Seguridad

5.1. La Contratista deberá llevar un Libro de Seguridad, que deberá estar disponible en todo momento.

5.2. El Libro debe contener copia del Plan de Seguridad, así como de todos los registros de la Gestión de Seguridad de la Contratista.

5.3. Toda visita realizada por Profesional de Seguridad, así como las copias de las visitas del Sector Seguridad Industrial de Salto Grande, deben figurar en el Libro de Seguridad.

6. Memorias de Cálculos/ Planes de Maniobras

6.1. Los equipos o estructuras que se utilicen para el Izaje o permanencia de personas deberá poseer su memoria de cálculo

6.2. La memoria de cálculo deberá ser realizada y firmada por un Profesional habilitado para tal fin.

6.3. Una vez entregada la memoria de cálculo, la misma deberá ser evaluada y aprobada por Área Civil u otra Área involucrada de Salto Grande involucrada en el contrato.

6.4. El equipo no podrá ser utilizado hasta tanto la memoria de cálculo sea aprobada.

6.5 Se deberán presentar además memorias descriptivas y de cálculos de los tableros eléctricos, tanto principal como secundarios utilizados en obra, los que mínimamente deberán poseer fichas de conexión industrial en condiciones y disyuntores diferenciales acordes a la potencia a utilizar.

6.6 De realizarse trabajos de demolición o excavaciones superiores al 1,5m de profundidad, se requerirá la presentación de memorias donde se describa paso a paso las tareas y las medias preventivas y correctivas, considerando las medias a tomar en caso de ocurrencia de lluvias o vientos superiores a los 45 Km/h.

6.7. Cuando las tareas involucren la utilización de algún equipo de izaje, ya sea móvil o fijo, se deberá presentar un plan de izaje con las instrucciones detalladas para la realización de los mismos y los roles de cada uno de los involucrados en las mismas.

7. Servicios Sanitarios y de Bienestar

7.1. Aquellas empresas que ingresen con más de 4 trabajadores deberán disponer de un obrador con instalaciones sanitarias: (baños y duchas, a razón de 1 cada 5 trabajadores) y de bienestar: comedor (mesa y sillas de superficie lavable) y equipamiento para refrigerar y calentar alimentos.

El uso de estas instalaciones deberá ser exclusivo para tal fin, no pudiendo ser destinadas a pañol o depósito.

7.2. Las empresas con menos de 4 trabajadores, deberán utilizar las instalaciones de Salto Grande, ubicadas en el edificio más cercano a la zona de obra, quedando terminantemente prohibido que los trabajadores almuercen fuera de comedores.

8. Incumplimientos

8.1. Los incumplimientos en los requerimientos en materia de Seguridad en el Trabajo, son motivo de actuación por parte del Sector Seguridad Industrial, pudiendo, dependiendo la gravedad, detener trabajos, retirar personal de la obra o bien realizar simples correcciones.

8.2. Personal que se encuentre trabajando, sin Inducción de Seguridad implica el retiro de obra.

8.3. Personal que se encuentre trabajando, sin figurar en los registros (Plan de Seguridad, capacitación, entrega de EPP, otros) implica el retiro de obra.

8.4. Actos inseguros y condiciones inseguras, así como el no cumplimiento de medidas de seguridad establecidas, serán evaluadas según su magnitud y reincidencia.

8.5. El uso de estructuras no habilitadas implica la detención de los trabajos y el retiro de la obra del personal usuario.

9. Plazos

9.1. El Plan de Seguridad correspondiente a una Contratista de servicios tiene validez de un año.

9.2. El Plan de Seguridad correspondiente a una obra, tiene validez por la duración de la misma, debiendo realizarse actualizaciones o complementos en caso que corresponda.

9.3. Las inducciones al personal tienen validez máxima de un año.

9.4. Los registros deben ser actualizados cada vez que se modifica el motivo por el cual se realizan

Sección IX. Formularios de Contrato

Índice de Formularios

<i>Notificación de Intención de Adjudicación.....</i>	322
<i>Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva.....</i>	326
<i>Carta de Aceptación</i>	329
<i>Convenio Contractual.....</i>	330
<i>Fianza de Cumplimiento.....</i>	332
<i>Garantía por Anticipo</i>	334

NOTIFICACIÓN DE INTENCIÓN DE ADJUDICACIÓN

[Esta Notificación de Intención de Adjudicación será enviada a cada Oferente que haya presentado una Oferta.]

[Enviar esta Notificación al Representante Autorizado del Oferente nombrado en el Formulario de Información del Oferente]

A la atención del Representante Autorizado del Oferente

Nombre: *[indicar el nombre del Representante Autorizado]*

Dirección: *[indicar la dirección del Representante Autorizado]*

Dirección de correo electrónico: *[indicar la dirección de correo electrónico del Representante Autorizado]*

[IMPORTANTE: insertar la fecha en que esta Notificación se transmite a los Oferentes. La Notificación debe enviarse a todos los Oferentes simultáneamente. Esto significa en la misma fecha y lo más cerca posible al mismo tiempo.]

FECHA DE TRANSMISIÓN: Esta notificación se envía por: *[correo electrónico]* el *[fecha]* (hora local)

Notificación de Intención de Adjudicación

Comprador: *[insertar el nombre del Comprador]*

Proyecto: *[insertar nombre del proyecto]*

Título del contrato: *[indicar el nombre del Contrato]*

País: *[insertar el país donde se emite la SDO]*

Número de préstamo: *[indicar el número de referencia del préstamo / crédito / donación]*

SDO No: *[insertar número de referencia SDO del Plan de Adquisiciones]*

Esta Notificación de Intención de Adjudicación (la Notificación) le notifica nuestra decisión de adjudicar el contrato anterior. El Plazo Suspensivo comenzará cuando se envía a los Licitantes la Notificación de Intención de Adjudicación. Durante el Plazo Suspensivo usted puede:

- (a) solicitar una sesión informativa en relación con la evaluación de su Oferta, y / o
- (b) presentar un reclamo sobre la adquisición en relación con la decisión de adjudicar el contrato.

1. El Adjudicatario

Nombre:	[ingresar el nombre del Oferente seleccionado]
Dirección:	[ingresar la dirección del Oferente seleccionado]
Precio del contrato:	[ingresar el precio de la Oferta del Oferente seleccionado]

2. Otros Oferentes [INSTRUCCIONES: ingresar los nombres de todos los Oferentes que presentaron una Oferta. Si se evaluó el precio de la Oferta, incluya el precio evaluado, así como el precio de la Oferta leído en la apertura.]

Nombre del Oferente	Precio de la Oferta	Precio Evaluado (si aplica)
[ingrese el nombre]	[ingrese el precio de la Oferta]	[ingrese el precio evaluado]
[ingrese el nombre]	[ingrese el precio de la Oferta]	[ingrese el precio evaluado]
[ingrese el nombre]	[ingrese el precio de la Oferta]	[ingrese el precio evaluado]
[ingrese el nombre]	[ingrese el precio de la Oferta]	[ingrese el precio evaluado]
[ingrese el nombre]	[ingrese el precio de la Oferta]	[ingrese el precio evaluado]

3. Razón por la cual su oferta no tuvo éxito.

[INSTRUCCIONES: Indique la razón por la cual la Oferta de este Oferente no tuvo éxito. NO incluya: (a) una comparación punto por punto con la Oferta de otro Oferente o (b) información que el Oferente indique como confidencial en su Oferta.]

4. Uso de la Mejor Oferta Final o Negociaciones

De conformidad con las IAO 37.1 en la evaluación de las Ofertas o de conformidad con la IAO 37.2 en la adjudicación final de este Contrato, se utilizó el método de:

- Mejor Oferta Final
- Negociaciones
- Ninguno de los dos métodos

[Suprima si no corresponde]

El nombre de la Autoridad Independiente de Probidad es: [indicar el nombre de la Autoridad Independiente de Probidad]

5. Cómo solicitar una sesión informativa

FECHA LÍMITE: La fecha límite para solicitar una sesión informativa expira a medianoche el [insertar fecha y hora local].

Usted puede solicitar una explicación sobre los resultados de la evaluación de su Oferta pero no sobre la evaluación de otras Ofertas o del Adjudicatario. Si decide solicitar una explicación, su solicitud por escrito debe hacerse dentro de los tres (3) días hábiles siguientes a la recepción de esta Notificación de Intención de Adjudicación.

Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Oferente, detalles de contacto; y dirija la solicitud de explicación así:

Atención: [indicar el nombre completo de la persona, si procede]

Título / posición: [insertar título / posición]

Agencia: [indicar el nombre del Comprador]

Dirección de correo electrónico: [indicar dirección de correo electrónico]

Si su solicitud de explicación es recibida dentro del plazo de 3 días hábiles, le proporcionaremos el informe dentro de los cinco (5) días hábiles siguientes a la recepción de su solicitud. Si no pudiéramos proporcionar la sesión informativa dentro de este período, el Plazo Suspensivo se extenderá por cinco (5) días hábiles después de la fecha en que se proporcionó la información. Si esto sucede, le notificaremos y confirmaremos la fecha en que finalizará el Plazo Suspensivo extendido.

La explicación puede ser por escrito, por teléfono, videoconferencia o en persona. Le informaremos por escrito de la manera en que se realizará el informe y confirmaremos la fecha y la hora.

Si el plazo para solicitar un informe ha expirado, puede aun así solicitar una explicación. En este caso, proporcionaremos la explicación tan pronto como sea posible, y normalmente no más tarde de quince (15) días hábiles desde la fecha de publicación de la Notificación de Adjudicación del Contrato.

6. Cómo presentar una queja

Período: Reclamos relacionados con la adquisición que impugne la decisión de adjudicación deberá presentarse antes de la medianoche, [insertar fecha y hora local].

Proporcione el nombre del contrato, número de referencia, nombre del Oferente, detalles de contacto; y dirija la queja relacionada con la adquisición así:

Atención: [indicar el nombre completo de la persona, si procede]

Título / posición: [insertar título / posición]

Agencia: [insertar el nombre del Comprador]

Dirección de correo electrónico: [indicar dirección de correo electrónico]

En este punto del proceso de adquisición, puede presentar una queja relacionada con la adquisición impugnando la decisión de adjudicar el contrato. No es necesario que haya solicitado o recibido una explicación antes de presentar esta queja. Su queja debe ser presentada dentro del Plazo Suspensivo y recibida por nosotros antes de que finalice el Plazo Suspensivo.

En resumen, hay cuatro requisitos esenciales:

1. Usted debe ser una “parte interesada”. En este caso, significa un Oferente que presentó una Oferta en este proceso de licitación y es el destinatario de una Notificación de Intención de Adjudicación.
2. La reclamación sólo puede impugnar la decisión de adjudicación del contrato.
3. Debe presentar la queja en el plazo indicado anteriormente.
4. Debe presentar la queja de conformidad con el párrafo 2.77 a 2.81 de las Políticas y sus Apéndices 1 y 3.

7. Plazo Suspensivo

FECHA LÍMITE: El Plazo Suspensivo termina a medianoche el [insertar fecha y hora local]

El Plazo Suspensivo dura diez (10) días hábiles después de la fecha de transmisión de esta Notificación de Intención de Adjudicación.

El Plazo Suspensivo puede extenderse como se indica en la Sección 5 anterior.

Si tiene alguna pregunta sobre esta Notificación, no dude en ponerse en contacto con nosotros.

En nombre del Comprador

Firma: _____

Nombre: _____

Título / cargo: _____

Teléfono: _____

Email: _____

FORMULARIO DE DIVULGACIÓN DE LA PROPIEDAD EFECTIVA

INSTRUCCIONES A LOS LICITANTES: SUPRIMIR ESTA CASILLA UNA VEZ QUE SE HA COMPLETADO EL FORMULARIO

Este Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva ("Formulario") debe ser completado por el Oferente seleccionado. En caso de una APCA, el Oferente debe enviar un Formulario por separado para cada miembro. La información de titularidad real que se presentará en este Formulario deberá ser la vigente a la fecha de su presentación.

Para los propósitos de este Formulario, un Propietario Efectivo de un Oferente es cualquier persona natural que en última instancia posee o controla al Oferente al cumplir una o más de las siguientes condiciones:

- poseer directa o indirectamente el 25% o más de las acciones*
- poseer directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto*
- tener directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración u órgano de gobierno equivalente del Oferente*

No. SDO: [ingrese el número de la Solicitud de Ofertas]

Solicitud de Oferta: [ingrese la identificación]

A: [ingrese el nombre completo del Comprador]

En respuesta a su solicitud en la Carta de Aceptación fechada [inserte la fecha de la Carta de Aceptación] para proporcionar información adicional sobre la titularidad real: [seleccione una opción según corresponda y elimine las opciones que no son aplicables:]

(i) por la presente proporcionamos la siguiente información sobre la Propiedad Efectiva

Detalles de la Propiedad Efectiva

Identidad del Propietario Efectivo	Tiene participación directa o indirecta del 25% o más de las acciones (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto (Sí / No)	Tiene directa o indirectamente el derecho a designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva o del órgano de gobierno equivalente del Oferente (Sí / No)
[incluya el nombre completo (apellidos, primer nombre), nacionalidad, país de residencia]			

O bien

(ii) Declaramos que no hay ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones:

- posee directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- posee directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- tiene directa o indirectamente el derecho de nombrar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Oferente

O bien

(iii) Declaramos que no podemos identificar a ningún Propietario Efectivo que cumpla una o más de las siguientes condiciones: [Si se selecciona esta opción, el Oferente deberá explicar por qué no puede identificar a ningún Propietario Efectivo]:

- que posea directa o indirectamente el 25% o más de las acciones
- que posea directa o indirectamente el 25% o más de los derechos de voto
- que tenga directa o indirectamente el derecho de designar a la mayoría del consejo de administración, junta directiva u órgano de gobierno equivalente del Oferente

Nombre del Oferente: *[indique el nombre completo de la persona que firma la Oferta]

Nombre de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta en representación del Oferente: **[indique el nombre completo de la persona debidamente autorizada para firmar la Oferta]

Cargo de la persona que firma la Oferta: [indique el cargo completo de la persona que firma la Oferta]

Firma de la persona mencionada más arriba: *[firma de la persona cuyo nombre y cargo se indican más arriba]*

Fecha de la firma: *[indique la fecha de la firma] [indique el día, el mes y el año]*

Firmado a los _____ días del mes de _____ de _____.

* En el caso de la Oferta presentada por una APC, especifique el nombre de la APC como Oferente. En el caso de que el Oferente sea una APC, cada referencia al "Oferente" en el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva (incluida esta Introducción al mismo) deberá leerse como referida al miembro de la APC.

** La persona que firme la Oferta tendrá el poder otorgado por el Oferente. El poder se adjuntará a los documentos y formularios de la Oferta.

***Queda entendido que cualquier información falsa o equívoca que haya sido provista en relación con este requerimiento pudiere acarrear acciones o sanciones por parte del Banco de acuerdo con sus normas y políticas.

CARTA DE ACEPTACIÓN

[utilice papel con membrete del Comprador]

[Fecha]

Para:*[nombre y dirección del Proveedor]*

Asunto: **Notificación de la Adjudicación del Contrato n.º SG 734 “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”**

Por medio de la presente le hacemos saber que nuestra Agencia ha decidido aceptar su Oferta de fecha *[indique fecha]* para la ejecución de SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS, por el Precio del Contrato aceptado de *[indique el precio del Contrato en números y letras y la moneda]*, con las correcciones y modificaciones realizadas según las Instrucciones a los Oferentes.

Se le solicita que presente (i) la Garantía de Cumplimiento dentro de un plazo de 28 días, de acuerdo con las Condiciones del Contrato; para ello, deberá utilizar el formulario de Garantía de Cumplimiento; y (ii) la información adicional sobre la Propiedad Efectiva de conformidad con los DDL en referencia a IAO 46.1, dentro de los siguientes 8 (ocho) días hábiles empleando el Formulario de Divulgación de la Propiedad Efectiva, incluidos en la Sección IX, Formularios del Contrato.

Firma de la persona autorizada: _____

Nombre y cargo del firmante: _____

Nombre de la Agencia: _____

Adjunto: Convenio Contractual

CONVENIO CONTRACTUAL

[El Oferente seleccionado completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas, junto con los ajustes y documentación que resulte necesario incorporar con motivo del proceso, que constituirán un documento integral que establece los derechos y obligaciones de ambas partes]

ESTE CONVENIO CONTRACTUAL se celebra

el día *[indique número]* de *[indique mes]* de *[indique año]*

ENTRE

- (1) *[Indique nombre completo del Comprador], [indique la descripción de la entidad jurídica, por ejemplo, agencia del Ministerio de ... del Gobierno de {indique el nombre del País del Comprador}, o sociedad constituida al amparo de las leyes de {indique el nombre del País del Comprador}]], con sede principal en [indique la dirección del Comprador] (en adelante, el “Comprador”), y*
- (2) *[Indique el nombre del Proveedor], sociedad constituida al amparo de las leyes de [indique el nombre del país del Proveedor] con sede principal en [indique la dirección del Proveedor] (en adelante, el “Proveedor”).*

POR CUANTO el Comprador ha llamado a licitación respecto de ciertos Bienes y Servicios Conexos, a saber, *[indique una breve descripción de los Bienes y Servicios]*, y ha aceptado una Oferta del Proveedor para el suministro de dichos Bienes y Servicios.

El Comprador y el Proveedor acuerdan lo siguiente:

1. En este Convenio Contractual las palabras y expresiones tendrán el mismo significado que se les asigne en los respectivos documentos del Contrato a que se refieran.
2. Los siguientes documentos constituyen el Contrato entre el Comprador y el Proveedor, y serán leídos e interpretados como parte integral del Contrato. Este Convenio Contractual prevalecerá sobre los demás documentos del Contrato.
 - (a) la Carta de Aceptación;
 - (b) la Carta de la Oferta (la última del Oferente, si se utilizó el método de Mejor Oferta Final o Negociaciones);
 - (c) las enmiendas n.º _____ (si las hubiera);
 - (d) las Condiciones Especiales del Contrato;
 - (e) las Condiciones Generales del Contrato;
 - (f) los requerimientos técnicos (incluyendo los Requisitos de los Bienes y Servicios Conexos y las Especificaciones Técnicas);

- (g) las listas completas (incluyendo las Listas de Precios o las últimas del Oferente si se utilizó el método de Mejor Oferta Final o Negociaciones); ;
 - (h) cualquier otro documento enumerado en las CGC como parte integrante del Contrato.
3. Como contraprestación por los pagos que el Comprador hará al Proveedor conforme a lo estipulado en este Contrato, el Proveedor se compromete a suministrar los Bienes y Servicios al Comprador y a subsanar los defectos de estos en total consonancia con las disposiciones del Contrato.
4. El Comprador se compromete a pagar al Proveedor, como contraprestación por el suministro de los Bienes y Servicios Conexos y la subsanación de sus defectos, el Precio del Contrato o las sumas que resulten pagaderas de conformidad con lo dispuesto en el Contrato en el plazo y en la forma prescriptos en este.

EN PRUEBA DE CONFORMIDAD, las Partes han suscripto el presente Convenio Contractual, de conformidad con el derecho vigente de *[indique el nombre de la ley del país que gobierna el Contrato]* en el día, mes y año antes indicados.

En representación del Comprador

Firma: *[firma]*
en calidad de *[indique el cargo u otra designación apropiada]*
en presencia de *[indique la identificación del testigo]*

En representación del Proveedor

Firma: *[firmas de los representantes autorizados del Proveedor]*
en calidad de *[indique el cargo u otra designación apropiada]*
en presencia de *[indique la identificación del testigo]*

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO

Opción 1: (Garantía a la Vista)

[El banco, a solicitud del Licitante seleccionado, completará este formulario de acuerdo con las instrucciones indicadas].

[Membrete del Garante o código de identificación SWIFT].

Beneficiario: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – Leandro Alem N° 449 Piso 7 – C.A.B.A.

Fecha: *[Indique la fecha de la emisión].*

GARANTÍA DE CUMPLIMIENTO N.º: *[Indique número de referencia de la Garantía].*

Garante: *[Indique el nombre y la dirección del emisor de la garantía, a menos que esté indicado en el membrete].*

Se nos ha informado que *[indique el nombre del Proveedor, que, en el caso de APCA, será el de la APCA]* (en adelante, el “Solicitante”) ha celebrado el Contrato SG 734 de fecha *[indique fecha]*, con el Beneficiario, para el suministro de “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS” (en adelante, el “Contrato”).

Además, entendemos que, de acuerdo con las condiciones del Contrato, se requiere una Garantía de Cumplimiento.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma (o sumas) que no exceda *[indique la(s) suma(s) en cifras y en letras] (____)*¹. Dichas sumas se pagarán en los tipos y las proporciones de monedas en las que se debe pagar el Precio del Contrato, cuando recibamos la demanda del Beneficiario, respaldada por la declaración del Beneficiario, ya sea en la misma demanda o en un documento aparte firmado para acompañar o identificar la demanda, en la que se indique que el Solicitante incumplió las obligaciones contraídas en el marco del Contrato, sin necesidad de que el Beneficiario tenga que probar o aducir causa o razón alguna de su demanda o la suma especificada en ella.

Esta garantía vencerá a más tardar el día *[indique el número]* de *[indique el mes]* de *[indique el año]*², y cualquier reclamación de pago al amparo de ella deberá ser recibida por nosotros en la oficina mencionada arriba a más tardar en esa fecha.

¹ El Garante deberá especificar una suma que represente el porcentaje del monto aceptado del Contrato que se detalla en la Carta de Aceptación y que esté denominada ya sea en la(s) moneda(s) del Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Beneficiario.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional (CCI) relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI; queda excluida de la presente la declaración de respaldo del inciso (a) del artículo 15 de dichas reglas.

[firma(s)]

*Nota: *[Para información del Organismo Ejecutor: El artículo 15 (a) establece: “Condiciones del requerimiento: (a) Un requerimiento de una garantía debe ir acompañado de aquellos documentos que la garantía especifique, y en cualquier caso de una declaración del beneficiario indicado en qué aspecto el ordenante ha incumplido sus obligaciones respecto a la relación subyacente. Esta declaración puede formar parte del requerimiento o constituir un documento independiente y firmado que acompañe o identifique el requerimiento.]*

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

² Consigne una fecha 28 días posteriores a la fecha prevista para la finalización, como se describe en la Subcláusula 18.4 de las CGC. El Comprador deberá advertir que, en caso de prórroga del plazo para cumplimiento del Contrato, el Comprador deberá solicitar al Garante una extensión de esta Garantía. Dicha solicitud deberá formularse por escrito y presentarse antes de la fecha de vencimiento establecida en la Garantía. Al preparar esta Garantía, el Comprador podría considerar la posibilidad de agregar el siguiente texto al final del penúltimo párrafo del Formulario: “El Garante acepta una sola extensión de esta Garantía por un plazo no superior a [seis meses] [un año], en respuesta a una solicitud por escrito de dicha extensión formulada por el Beneficiario, la que nos será presentada antes del vencimiento de la Garantía”.

GARANTÍA POR ANTICIPO

Garantía a la Vista

[Nombre del Banco y Dirección de la Sucursal u Oficina Emisora]

Beneficiario: Comisión Técnica Mixta de Salto Grande – Leandro Alem Nº 449 Piso 7 – C.A.B.A.

Fecha: _____

FIANZA POR ANTICIPO No.: _____

Se nos ha informado que [*indique el nombre del Proveedor, que, en el caso de APCA, será el de la APCA*] (en adelante, el “Solicitante”) ha celebrado el Contrato SG 734 [*indique número de referencia del Contrato*], de fecha [*indique fecha*] con el Beneficiario, para el suministro de “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS” (en adelante, el “Contrato”).

Además, entendemos que, de conformidad con las condiciones del Contrato, es preciso hacer un pago anticipado por un monto de _____ [*monto en cifras*] (_____) [*monto en palabras*] contra una fianza por pago anticipado.

A solicitud del Solicitante, nosotros, en calidad de Garantes, por medio de la presente Garantía nos obligamos irrevocablemente a pagar al Beneficiario una suma (o sumas) que no exceda [*indique la(s) suma(s) en cifras y en letras*] (____)¹ al recibo en nuestras oficinas de la demanda conforme a los requisitos del Beneficiario, respaldada por una declaración del Beneficiario, ya sea en la demanda propiamente dicha o en un documento aparte firmado que acompañe o identifique la demanda, donde conste que el Solicitante:

- (a) ha utilizado el pago de anticipo para otros fines que los estipulados para la provisión de los Bienes, o
- (b) no ha cumplido con el reembolso del pago por anticipo de acuerdo con las condiciones del Contrato, especificando el monto que el Solicitante no ha reembolsado.

En virtud de esta Garantía se podrá presentar un reclamo a partir del momento en que el Garante presente un certificado del banco del Beneficiario en el que se indique que el pago mencionado

¹ *El Garante deberá especificar una suma que represente el monto del pago por anticipado que esté denominada ya sea en la(s) moneda(s) del pago por anticipado que se indica(n) en el Contrato o en una moneda de libre convertibilidad aceptable al Comprador.*

arriba se ha acreditado en la cuenta número [*indique número*] que el Solicitante mantiene en [*indique el nombre y la dirección del banco del Solicitante*].

El monto máximo de esta garantía se reducirá gradualmente en la misma cantidad de reembolsos de pagos anticipados que realice el Solicitante conforme se indica en las copias de los estados o certificados de pago provisionales que se nos deberán presentar. Esta garantía vencerá, a más tardar, en el momento en que recibamos una copia del certificado provisional de pago en el que se indique que se ha certificado para pago el 90 % (noventa por ciento) del monto aceptado del Contrato, o bien el día _____ de ___, 20__ (lo que ocurra primero). En consecuencia, cualquier reclamo de pago realizado en virtud de esta garantía deberá recibirse en nuestra oficina a más tardar en la fecha señalada.

Esta garantía está sujeta a las Reglas Uniformes de la Cámara de Comercio Internacional relativas a las garantías contra primera solicitud, revisión de 2010, publicación n.º 758 de la CCI; queda excluida de la presente la declaración de respaldo del inciso (a) del artículo 15 de dichas reglas.

[*firma(s)*]

*Nota: *[Para información del Organismo Ejecutor: El artículo 15 (a) establece: “Condiciones del requerimiento: (a) Un requerimiento de una garantía debe ir acompañado de aquellos documentos que la garantía especifique, y en cualquier caso de una declaración del beneficiario indicado en qué aspecto el ordenante ha incumplido sus obligaciones respecto a la relación subyacente. Esta declaración puede formar parte del requerimiento o constituir un documento independiente y firmado que acompañe o identifique el requerimiento.]*

Nota: Todo el texto que aparece en letra cursiva (incluidas las notas de pie de página) sirve de guía para preparar este formulario y deberá omitirse en la versión definitiva.

FIANZA DE CUMPLIMIENTO

Opción 2: Fianza de Cumplimiento

Por esta Fianza, *[indique el nombre del obligado principal]*, como Mandante (en adelante, el “Proveedor”), y *[indique el nombre del Garante]*, como Garante (en adelante, el “Garante”), se obligan y obligan a sus herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios de manera firme, conjunta y solidaria ante *[indique el nombre del Comprador]* como Obligante (en lo sucesivo, el “Proveedor”) por el monto de *[indique el monto en letras y números]*, cuyo pago deberá realizarse correcta y efectivamente en los tipos y proporciones de monedas en que sea pagadero el Precio del Contrato.

POR CUANTO el Proveedor ha celebrado un Contrato escrito con el Comprador con fecha _____ de _____ de 20 _____, para “SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS”, de conformidad con los documentos, planos, especificaciones y enmiendas respectivas, los cuales, en la medida aquí contemplada, forman parte de la presente fianza a modo de referencia y se denominan en lo sucesivo el Contrato.

POR CONSIGUIENTE, la condición de esta obligación es tal que, si el Proveedor cumple oportuna y fielmente con los términos del Contrato mencionado (incluida toda enmienda de la que haya sido objeto), esta obligación carecerá de validez y efecto; de lo contrario, se mantendrá con plena validez y vigencia. Si el Proveedor incumple alguna disposición del Contrato, y el Comprador así lo declara y cumple sus propias obligaciones derivadas del Contrato, el Garante podrá remediar el incumplimiento sin demora o deberá, sin demora, optar por una de las siguientes medidas:

- (1) Finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos.
- (2) Obtener una o más ofertas de Licitantes calificados para presentarlas al Comprador con miras al cumplimiento del Contrato de conformidad con los términos y condiciones de este, y, una vez que el Comprador y el Garante decidan cuál es el Licitante que presentó la oferta más baja ajustada a las condiciones, arbitrar los medios necesarios para que se celebre un Contrato entre dicho Licitante y el Comprador y facilitar, conforme avance el trabajo (aun cuando exista una situación de incumplimiento o una serie de incumplimientos en el marco del Contrato o los Contratos de terminación concertados con arreglo a este párrafo), fondos suficientes para sufragar el costo de terminación menos el saldo del Precio del Contrato, pero sin exceder, incluidos otros gastos e indemnizaciones que puedan ser responsabilidad del Garante en virtud de esta Fianza, el monto que se señala en el primer párrafo de esta. Por “Saldo del Precio del Contrato”, conforme se usa en este párrafo, se entenderá el importe total que deberá pagar el Comprador al Proveedor en virtud del Contrato, menos el monto que haya pagado debidamente el Comprador al Proveedor.

- (3) Pagar al Comprador el monto exigido por este para finalizar el Contrato de conformidad con los términos y condiciones establecidos en él, por un total máximo que no supere el de esta Fianza.

El Garante no será responsable por un monto mayor que el de la penalidad especificada en esta Fianza.

Cualquier acción legal derivada de esta Fianza deberá entablarse antes de transcurrido un año desde la fecha de emisión del Certificado de Recepción.

Esta Fianza no crea ningún derecho de acción o de uso para otras personas o firmas que no sean el Comprador definido en el presente documento, o sus herederos, albaceas, administradores, sucesores y cesionarios.

En prueba de conformidad, el Proveedor firma y sella la presente Fianza y el Garante estampa su sello debidamente certificado con la firma de su representante legal, a los _____ días del mes de _____ de 20____.

FIRMADO EL_____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

FIRMADO EL_____ en nombre de _____

Por _____ en carácter de _____

En presencia de _____

ANUNCIO ESPECÍFICO DE ADQUISICIONES SOLICITUD DE OFERTAS

República Argentina y República Oriental del Uruguay

Proyecto “Modernización del Complejo Hidroeléctrico Binacional de Salto Grande (RG-L1124)”.

Préstamos 4694/OC-RG Y 4695/OC-RG

SUMINISTRO A OBRA DE UN TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 300/300/65 MVA DE 500/138/13.8 kV - 50Hz. PARA LA SUBESTACIÓN SALTO GRANDE ARGENTINA, ACCESORIOS Y SERVICIOS CONEXOS

Licitación Pública Internacional SG 734

1. Este llamado a licitación se emite como resultado del Aviso General de Adquisiciones que para este Proyecto fuese publicado en el *Development Business*, edición No. [\[indicar el número\]](#) de [\[indicar la fecha\]](#).
2. La República Argentina y la República Oriental del Uruguay ha recibido un financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo para financiar el costo del suministro a obra de un transformador trifásico 300/300/65 mva de 500/138/13.8 kv - 50hz. para la subestación Salto Grande Argentina, accesorios y servicios conexos y se propone utilizar parte de los fondos de este financiamiento para efectuar los pagos bajo el Contrato SG 734.
3. La Comisión Técnica Mixta de Salto Grande invita a los Oferentes elegibles a presentar ofertas cerradas para el suministro a obra de un transformador trifásico 300/300/65 mva de 500/138/13.8 kv - 50hz. para la subestación Salto Grande Argentina, accesorios y servicios conexos.
4. La Solicitud de Ofertas (SDO) se efectuará conforme a los procedimientos de Licitación Pública Internacional (ICB) establecidos en la publicación del Banco Interamericano de Desarrollo titulada Políticas para la Adquisición de Obras y Bienes financiados por el Banco Interamericano de Desarrollo GN-2349-15 aprobadas en julio de 2019, y está abierta a todos los Oferentes de países elegibles, según se definen en dichas Políticas.¹
5. Los Oferentes elegibles que estén interesados podrán obtener información adicional de la Comisión Técnica Mixta de Salto Grande y revisar los documentos de licitación en la dirección indicada al final de este Llamado.
6. Los requisitos de calificaciones incluyen nivel de facturación, requisitos legales, antecedentes de fabricantes, capacidad técnica-operativa de la fábrica, rendimiento y productividad del suministro, entre otros. No se otorgará un Margen de Preferencia a contratistas nacionales elegibles.
7. Los Oferentes interesados podrán adquirir un juego completo de los Documentos de Licitación en idioma español, mediante correo electrónico a adquisiciones@saltogrande.org o podrán descargarlo directamente de la página web del organismo www.saltogrande.org.

¹ *Occasionalmente, los contratos pueden ser financiados de fondos especiales que restringen a aumentan la elegibilidad a un grupo particular de países miembros. Cuando este sea el caso, se deberá mencionar en este párrafo. También se debe indicar cualquier margen de preferencia que pudiera ser otorgado según se estipule en el Contrato de Préstamo y establecido en el documento de licitación.*

Todos los interesados en participar del proceso, conocer las bases o hacer consultas deberán comunicar, al momento de obtener el pliego, una dirección de correo electrónico de tipo genérico donde le serán comunicadas/notificadas todas las novedades.

8. **Las ofertas deberán hacerse llegar a la dirección indicada abajo a más tardar a las 10.00 horas del XX de XX de 2022.** Ofertas electrónicas no serán permitidas. Las ofertas que se reciban fuera del plazo serán rechazadas. Las ofertas se abrirán físicamente una hora después de la fecha y horario límite para la presentación de ofertas, en presencia de los representantes de los Oferentes que deseen asistir en persona o en-línea en el link que se proporcionará a las firmas que hayan presentado ofertas.
9. Todas las ofertas deberán estar acompañadas de una Garantía de Mantenimiento de la Oferta por el monto de USD 36.000 (dólares estadounidenses treinta y seis mil).
10. Las direcciones referidas arriba son:

Comisión Técnica Mixta de Salto Grande

Gerencia de Gestión de Recursos / Área de Materiales / Sector Cadena de Abastecimiento

Mail: adquisiciones@saltogrande.org

Lunes a viernes de 7 a 14,30 horas.

- Argentina:

Ruta Nacional N° 015 s/n – Barrera Ayuí.

Coordenadas: 31° 16' 06" S / 57° 57' 11" W

Casilla de Correo N° 106 - CP 3.200 – Concordia – Entre Ríos – Argentina

- Uruguay:

Av. Luis Batlle Berres (Ex Ruta 3) Km. 508 – Barrera Salto

Coordenadas: 31° 17' 03" S / 57° 55' 12" W

Casilla de correo N° 68.036 – CP 50.000 – Salto – Uruguay