ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

DIRECCIONES
AV. ESPAÑA 1268
TELÉFONOS 222-713/16 —211 001/20
CASILLA DE CORREO 804
TELEGRÁFICA ANDE,
TÉLEX 22072 ANDE PY
TELEFAX* (595-21) 212 371
WEB. Http www.ande.gov.py
E-MAIL. ande@ande.gov.py

LICITACIÓN PÚBLICA NACIONAL ANDE N° 1090/2014

"CONSTRUCCIÓN E INTERCONEXIÓN DE LA SUBESTACIÓN BARRIO MOLINO EN 220 kV - AD REFERÉNDUM."

ADENDA N° 9

Asunción, de marzo de 2015

Al Oferente

Señor(es)

Con relación a la licitación de referencia, sírvanse considerar para la elaboración de sus ofertas lo siguiente:

- Sustituir las páginas 33 y 34 de las Condiciones Especiales del Contrato por las revisiones que se adjunta.
- Sustituir en la Lista de Cantidades del LOTE Nº 2, la hoja Nº 13/20, por su correspondiente hoja Nº 13/20 Rev.1, hoja Nº 14/20 Rev. 1, por su correspondiente hoja Nº 14/20 Rev. 2, cuya copia se adjunta.
- Sustituir en la Especificación Técnica Nº 04.18.20.96 la hoja **24/30 Rev.0** por su correspondiente hoja **24/30 Rev.1**, cuya copia obra en su poder.
- Incluir la Especificación Técnica Nº 04.18.20.99, cuya copia obra en su poder.

Asimismo, sírvanse considerar para la elaboración de sus ofertas las siguientes prorrogas:

- Tope de consultas: 31 de marzo de 2015, hasta las 15:00 Hs.
- Presentación de ofertas: 10 de abril hasta las 09:00 Hs
- Apertura de ofertas: 10 de abril a las 09:15 Hs.

Sin otro particular, aprovechamos la ocasión para saludarles muy atentamente.

ADMINISTRACIÓN NACIONAL DE ELECTRICIDAD

CGC 15.1	La Unidad que administra el Contrato, respetando el plazo indicado precedentemente, se expedirá sobre las facturas dentro de un plazo de diez (10) días calendario desde la recepción de la factura. Si existiere una diferencia sobre el monto facturado, deberá devolver la misma bajo constancia escrita o solicitar una nota de crédito o una factura complementaria. Asimismo, si los documentos presentados son insuficientes serán devueltos al Contratista bajo constancia escrita para la rectificación correspondiente. En este caso, el plazo de pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante hasta la fecha de presentación de los documentos rectificados. **OBRAS: Anticipo:** Conforme lo indicado en la Cláusula CGC 15.4.1 El saldo será pagado de la siguiente manera: **Costos de Ingeniería de Detalles:** Por avance de ejecución de las estimaciones mensuales del proceso d los trabajos propuestos por el Contratista y aprobados por el Contratante. **Costo de las Obras y Gestión Ambiental:** El pago se hará a medida que el trabajo progrese, en correspondencia al monto real de trabajos efectivamente realizados y completados. **Costo de los Certificados de Servicios Ambientales: Ley 3001/2006 y demás normativas vigentes**: El pago se hará conforme al cronograma de adquisición de los Certificados acorde a la ejecución de la obra. Para el efecto el contratista deberá presentar lo siguiente: 1. Certificado de Servicios Ambientales originales. 2. Factura por el valor del/los Certificado/s 3. Copia autenticada del/los Contrato/s entre el Contratista y el tenedor de cada Certificado. **Contribución Art. 1– Ley 3439/07:** Se retendrá en concepto de contribución, el equivalente a 0.4 % sobre el importe de cada factura, deducido los impuestos correspondientes (Art. 1 - Ley 3439/07 que modifica el Art.41 de la Ley Nº 2051/03)
CGC 15.3.1	**Pago por Acopio de materiales** El método de cálculo para el pago por acopio de materiales: **(NO APLICA)**
CGC 15.4.1	**Pago de anticipo** **El monto del anticipo será el equivalente al veinte por ciento (20 %) del monto total correspondiente a obras.** Para acceder al anticipo, el Contratista deberá presentar dentro de los diez (10) días calendario posteriores a la firma del contrato la solicitud de pago de anticipo, junto a : *a)* El Plan de inversión del anticipo, conforme al formulario incluido en la Sección VI; *b)* Garantía de anticipo, en alguna de las formas establecidas en el artículo 81 del Decreto reglamentario N° 21.909/03; *c)* La liquidación pro-forma. Dichos documentos deberán presentarse en Mesa de Entrada de la ANDE (Planta Baja, Sede Central, Avda. España Nº 1268 esquina Padre Cardozo, en el horario de atención de 07:00 hs. a 15:00 hs. de lunes a viernes). Se verificarán las documentaciones requeridas y se abonará al Contratista el monto total del anticipo, a más tardar treinta (30) días calendario, siguientes a la fecha de presentación de la solicitud. Una vez notificada la disponibilidad del anticipo conjuntamente con la Orden de Inicio, comenzará a computarse el plazo de ejecución de la obra, independientemente de que el Contratista no se haya presentado para el cobro. De constatarse defectos o la omisión de alguno de los documentos citados, será comunicado al Contratista y el plazo de pago quedará suspendido. Una vez verificada y aprobada la LIQUIDACIÓN PRO-FORMA por parte de la Unidad Administradora del Contrato (UAC), la misma solicitará al Contratista, vía correo electrónico o fax, la presentación de la respectiva factura legal con la fecha del mes vigente al momento de presentación de dicha factura, la cual será adjuntada al expediente respectivo. La Contratante notificará por escrito al Contratista la disponibilidad del anticipo. El monto anticipado será deducido por el Contratista en las facturas mensuales, en el mismo porcentaje establecido para el anticipo.

CGC 15.4.2	**La GARANTÍA PARA ANTICIPO** deberá ser emitida por una Aseguradora o por un Banco Local y deberá cubrir una suma igual al cien por ciento **(100%)** del valor del anticipo a ser entregado. Esta Garantía para Anticipo será cancelada, al ser descontada la totalidad del monto adelantado en concepto de anticipo. El texto de la Garantía para Anticipo deberá seguir estrictamente el texto del formulario indicado en la Sección VI. Formularios. El periodo de validez inicial de la Garantía de Anticipo será por el plazo de ejecución de la obra. Antes de la expiración del periodo de validez y quedando pendiente de descuento parte del monto adelantado en concepto de anticipo, la Contratante solicitará al Contratista la prórroga del periodo de validez de la Garantía de Anticipo. La falta de constitución y entrega oportuna de la garantía será causal de rescisión del contrato imputable al Contratista y comunicado a la Dirección Nacional de Contrataciones Públicas para los efectos correspondientes.
CGC 17.1.6	**Los procedimientos y formularios a utilizar para preparar los certificados son los siguientes:** (a) Las verificaciones se harán entre los días 25 y 30 de cada mes, a partir de los cuales se labrará un Acta de Medición, donde constarán los trabajos efectivamente ejecutados. Dicha acta será firmada por ambas partes, para luego proceder a la emisión del correspondiente Certificado. (b) El Contratista realizará conjuntamente con el Director de Obras las mediciones de todos los trabajos realizados, facilitando el personal necesario para tal efecto, tanto las mediciones y certificaciones serán consideradas provisorias hasta la medición final y definitiva a la conclusión de las obras. (c) El Contratista presentará al Director de Obras, dentro de los seis (6) primeros días de cada mes, la certificación correspondiente al mes anterior, indicando las cantidades y montos ejecutados.
CGC 17.2.1.d)	Las deducciones que se realizarán sobre las certificaciones serán: (a) El monto de amortización por pago de anticipo. (b) El cinco por ciento (5 %) de cada factura en concepto de Fondo de Reparo (Indemnizaciones, sanciones por incumplimientos en los plazos establecidos en el cronograma). (c) Los gastos incurridos por la Contratante debido al incumplimiento del Contratista.
CGC 17.2.3	**Presentación de Facturas** Una vez aprobada y debidamente firmada por las partes el Acta de Medición deberán ser presentadas las solicitudes de pago en Sede Central de la ANDE, sito en Avenida España Nº 1268 esquina Padre Cardozo, Mesa de Entrada de ANDE en el horario de Lunes a Viernes de 07:00 a 15:00 horas acompañada de la LIQUIDACION PRO-FORMA, cuyos formatos se incluyen al final de la Sección VI – Formularios. El Contratista presentará dicha solicitud de pago con las eventuales solicitudes de ajuste de precios correctamente justificadas o de acuerdo a las exigencias requeridas por la Contratante, con los informes mensuales y documentaciones relativas que el Director de Obras solicite, dentro de los quince (15) días siguientes al mes al que se refieren los trabajos contabilizados. Dicha documentación se complementará indefectiblemente con el Certificado de Obra firmado por el Representante del Contratista, acompañado del Acta de Medición al cual se refiere el certificado, un listado de personal, adjuntando copias autenticadas de los comprobantes de pago de las obligaciones sociales del Contratista (obrero-patronal) del mes anterior a la realización de los trabajos certificados, correspondiente al personal asignado a este Contrato. Asimismo, si los documentos presentados son insuficientes o presentan errores, serán devueltos bajo constancia escrita al Contratista para la rectificación correspondiente. En este caso, el plazo para el pago queda interrumpido sin responsabilidad alguna para la Contratante. Una vez verificada y aprobada la LIQUIDACIÓN PRO-FORMA por parte de la Unidad Administradora del Contrato (UAC), la misma solicitará al Contratista, vía correo electrónico o fax, la presentación de la respectiva factura legal con la fecha del mes vigente al momento de presentación de dicha factura, la cual será adjuntada al expediente respectivo.

LICITACIÓN PUBLICA NACIONAL ANDE N° 1090/2014

CONSTRUCCIÓN DE LA LT 220 kV PUERTO BOTÁNICO - BARRIO MOLINO (TRAMO AEREO)

C - LISTA DE CANTIDADES - OBRAS ELECTROMECANICAS- LOTE Nº 2 - LISTA DE CANTIDADES - LÍNEA DE TRANSMISIÓN REV 1

Codigo de Catalogo DNCP : 72102201-010

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNITARIO Moneda: Guaranies. (IVA Incluido)	PRECIO TOTAL Moneda: Guaranies. (IVA Incluido)
b.	Tendido de conductor tipo ACCC - Codigo BRUSSELS 839 MCM - (Circuito trifásico, Simple Terna - 1 conductores por fase)	Km	1,5		
c.	Tendido del C. de G. tipo OPGW, 24 fibras, diámetro maximo 14 mm.	km	6,0		
d.	Tendido del C.de G. tipo ALUMOWELD 7 N° 5 AWG	km	4,5		
C.1.5	Conjuntos de Puesta a Tierra				
a.	**En suelo normal**				
a.1	**Columnas Octogonales**				
a.1.1	Provisión e Instalación de S/P.a.T - Tipo PA1 - (Jabalinas tipo Cooperweld, Conductores EHS 3/8")	Conj.	65		
a.1.2	Extensiones o Ampliaciones del S/P.a.T. - Tipo PA1	Conj.	20		
b.	**En suelo rocoso**				
b.1	**Columnas Octogonales**				
b.1.1	Provisión e Instalación de S/P.a.T - Tipo PA2 - (Jabalinas tipo perfil, con pletina")	Conj.	8		
b.1.2	Extensiones o Ampliaciones del S/P.a.T. - Tipo PA2	Conj.	2		
c.	**Provisión e Instalación de Puesta a tierra de cercos, portones con todos sus accesorios**	Global	1		
C.1.6	Trabajos de adecuación en cruces con líneas existentes	Global	1		
C.2	**OBRAS ELECTROMECÁNICAS PARA LA LT 66 kV**				
C.2.1	**LT Aérea 66 kV - SAN LORENZO - BARRIO PARQUE (Cambio de Conductor Existente AAAC 500 MCM en condicion desenergizada, por Conductor HTLS a ser Suministrado por ANDE con Direccion Tecnica Especializada y Herramientas Especiales Incluidas)**				
a.	Retiro de conductor AAAC 500 MCM (circuito trifásico)	Km	4,5		
b.	Retiro de C.de G. EHS 3/8"	Km	4,5		

LICITACIÓN PUBLICA NACIONAL ANDE N° 1090/2014

CONSTRUCCIÓN DE LA LT 220 kV PUERTO BOTÁNICO - BARRIO MOLINO (TRAMO AEREO)

C - LISTA DE CANTIDADES - OBRAS ELECTROMECANICAS- LOTE Nº 2 - LISTA DE CANTIDADES - LÍNEA DE TRANSMISIÓN REV 2

Codigo de Catalogo DNCP : 72102201-010

ITEM	DESCRIPCION	UNIDAD	CANT.	P. UNITARIO Moneda: Guaraníes. (IVA Incluido)	PRECIO TOTAL Moneda: Guaraníes. (IVA Incluido)
c.	Cambio de Herrajes Conductores (Incluye el retiro, clasificacion y entrega en depositos de ANDE de los Herrajes existentes por Herrajes a ser suministrados por ANDE para Conductror HTLS, se reutiliza los Aisladores de vidrios Existentes)	Global	1		
d.	Tendido de conductor tipo HTLS (salida Portico SE SLO- llegada Portico SE BPA)	Km	4,5		
e.	Tendido de C.deG. tipo OPGW dmax=11 (Incluye herrajes desde la salida Portico SE SLO- llegada Portico SE BPA)	Km	4,5		
e.	Montaje de Amortiguador para conductor HTLS y Cable de Guardia tipo OPGW, 24 fibras, tipo monomodo, diámetro maximo= 11 mm	Global	1		
f.	Ampliacion de Sistemas de P.a.T existentes (Incluye medicion y ampliacion caso requerido)	Global	1		
C.2.2	**LT Aérea 66 kV - PUERTO BOTANICO - VIÑAS CUE (Desmontaje de un Tramo en la Salida de la SE PBO.)**				
a.	Retiro de conductor ACSR 300 MCM - Codigo OSTRICH (circuito trifásico) y C. de G. tipo EHS 3/8"	Km	0,75		
b.	Retiro de Herrajes y Aisladores(Incluye el retiro, clasificacion y entrega en depositos de ANDE)	Global	1		
c.	Montaje de Aisladores y Herrejes en Columnas de Ancleje tipo EA-1, y remate de conductores	Global	1		
d.	Sistema de P.a.T de Columna Tipo EA-1 a ser montada	Global	1		
C.2.3	**LT Aérea 66 kV - PUERTO BOTANICO - BARRIO PARQUE (Desmontaje Simple Terna Hasta Interseccion Av Sta Teresa.)**				
a.	Retiro de conductor ACSR 300 MCM - Codigo OSTRICH (circuito trifásico) y C. de G. tipo EHS 3/8"	Km	7,00		
b.	Retiro de Herrajes y Aisladores (Incluye el retiro, clasificacion y entrega en depositos de ANDE)	Global	1		
	SUBTOTAL OBRAS ELECTROMECANICAS PARA LT 220 KV y 66 KV				

4.14. **Indicadores de nivel de aceite.**

a. Indicador ubicado en el tanque conservador del aceite con contactor para alarma y desconexión.

b. Indicador de nivel de aceite con contactos para alarma y desconexión del conmutador bajo carga.

4.15. **Válvulas**

a. Válvula de alivio de presión, calibrada a 0,7 kg/cm2.

b. Válvula de drenaje de 2" con brida

c. Válvula para muestro del aceite de ½"

d. Válvula de 2" para hacer vacío en la cuba

e. Válvulas de entrada y salida de 2" con brida para conexión a manguera de 2" para tratamiento del aceite

f. Válvula de 1" para el dispositivo de monitoreo de gas y humedad

g. Manilla para la operación manual de cambiador de derivaciones.

h. Válvulas e interfaces necesarias para su integración con el sistema contra incendio, las cuales deben ser acordes a la capacidad del Transformador.

4.16. **Placa de Identificación.**

Placa de acero inoxidable de identificación con leyendas en Español que contenga los datos de indicaciones especificadas en la norma IEC-60076. Deberá además indicarse en la placa, lo siguiente:

LPI ANDE N° [*indicar el numero de la Licitación de adquisición del equipo*]

O.C: N° [*indicar el numero de la Orden de Compra de adquisición del equipo*]

4.17. **Conectores de Potencia**

Los mismos están incluidos en el suministro y son los siguientes:

Descripción	Conector	Salida
Aislador H	600 a 1000 MCM-Al	horizontal / vertical
Aislador Ho	250 a 500 MCM-Al	horizontal / vertical
Aislador X	600 a 1000 MCM-Al	horizontal / vertical
Aislador Xo	250 a 500 MCM-Al	horizontal / vertical
Aislador Y1	900 a 1300 MCM-Al	horizontal / vertical
Aislador Y2	900 a 1300 MCM-Al	horizontal / vertical
Pararrayos 198 kV	600 a 1000 MCM-Al	horizontal / vertical
Pararrayos 66 kV	600 a 1000 MCM-Al	horizontal / vertical
Pararrayos (tierra)	2/0 a 4/0 AWG - CU	Horizontal

SISTEMA DE PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES E INCENDIOS EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 04.18.20.99

Preparado	Aprobado	Fecha	Rev.: 0
Ing. Carreras	Ing. Rose Marie Gil	Enero/ 2014	

SISTEMA DE PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES E INCENDIOS EN TRANSFORMADORES DE POTENCIA

1. GENERAL

1.1. La presente especificación cubre el suministro del Sistema de Prevención de Explosiones e Incendios en Transformadores de Potencia a instalar en las subestaciones del sistema eléctrico de la Administración Nacional de Electricidad (ANDE), República del Paraguay, en las cantidades indicadas en la Lista de Cantidades.

1.2. Salvo en los detalles señalados específicamente, el Suministro deberá cumplir con el Sistema de Despresurización Rápida que es recomendado para Plantas de Generación y Subestaciones por la edición 2010 de National Fire Protection Association:

- NFPA 850 (Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations). Ver "AtTPrdab - NFPA 850".
- NFPA 851 (Recommended Practice for Fire Protection for Hydroelectric Generating Plants). Ver "AtTPrdac - NFPA 851".

1.3. Cada Sistema de Prevención de Explosiones e Incendios en Transformadores de Potencia deberá diseñarse para trabajar a la intemperie, bajo las siguientes condiciones ambientales:

1.3.1. Clima ..... Subtropical
1.3.2. Precipitación media anual ..... 1800 mm
1.3.3. Temperatura máxima del aire 45ºC
1.3.4. Temperatura mínima del aire ..... -3º C
1.3.5. Temperatura media diaria no superior a ..... +33ºC
1.3.6. Altura sobre el nivel del mar no superior a ..... 500 m
1.3.7. Humedad relativa media 70%

1.4. El oferente deberá presentar toda la información técnica (resultado de ensayos, planos, manual de montaje, operación y mantenimiento, etc., impresos (originales reproducibles) y en medios magnéticos (CD´s) en extensión **.dwg** y **.pdf.**

2. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DEL SISTEMA

2.1. Sistema: ..... Trifásico
2.2. Tensión nominal ..... 220-66-23 kV
2.3. Tensión máxima de operación ..... 245-72,5-25.8 kV
2.4. Frecuencia ..... 50 Hz
2.5. Neutro del sistema ..... conectado efectivamente a tierra
2.6. Secuencia de fases ..... Positiva (R.S.T. y 1-2-3)

3. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DEL EQUIPO

3.1. Descripción del Equipo

La Prevención de Explosión para Transformadores, Cambiadores de Derivaciones Bajo Carga y Cajas de Cables para Boquillas en Aceite puede constar con varios conjuntos, cada conjunto tiene su función:

3.1.1. Conjunto de Despresurización (CD)

El Conjunto de Despresurización (CD) evitará la explosión del Transformador, del Conmutador de Tensión Bajo Carga (CBC) cuando se produzca un corto circuito en ello. Cada Conjunto de Despresurización liberará la presión dinámica en milisegundos y una Cámara de Descompresión facilitará la despresurización a alta velocidad.

El tiempo de despresurización constituye un parámetro crítico. Por esa razón, el diámetro del Conjunto de Despresurización debe de ser calculado individualmente para cada tipo de Transformador.

Tipo	Potencia del Transformador de Potencia, MVA	Tamaño de Conjunto de Despresurización	Tamaño para Protección de Doble Falla (opción)
Tanque Principal de Transformador	0.1 MVA < TP ≤ 1 MVA	DN 100 / 4-pulgadas	DN 125 / 5- pulgadas
	1 MVA < TP ≤ 4 MVA	DN 125 / 5- pulgadas	DN 150 / 6- pulgadas
	4 MVA < TP ≤ 15 MVA	DN 150 / 6- pulgadas	DN 200 / 8- pulgadas
	15 MVA < TP ≤ 100 MVA	DN 200 / 8- pulgadas	DN 250 / 10- pulgadas
	100 MVA < TP ≤ 300 MVA	DN 250 / 10- pulgadas	DN 300 / 12- pulgadas
	300 MVA < TP ≤ 500 MVA	DN 300 / 12- pulgadas	2 x DN 300 / 2 x 12- pulgadas
	500 MVA < TP	2 x DN 300 / 2 x 12- pulgadas	N/A

Tipo	Conmutador de Tensión Bajo Carga (CBC)	Tamaño del Conjunto de Despresurización	Tamaño para Protección de Doble Falla (opción)
CBC	Con Carga interno	DN 150 / 6- pulgadas	n/a
	Con Carga externo		

El Conjunto de Despresurización para la prevención de explosión en Transformadores, debe ser preferencialmente de tipo Vertical (CDV), instalado en la parte superior del tanque del transformador. Si existen problemas de interferencia eléctrica con la alta tensión que impiden la instalación del Conjunto de Despresurización Vertical (CDV), entonces un Conjunto de Despresurización a 45° (CD45°) o un Conjunto de Despresurización Horizontal (CDH) deberá ser instalado.

3.1.2. Conjunto de Inyección de Gas Inerte (CIGI)

Se requiere de un Conjunto de Inyección de Gas Inerte (CIGI) para garantizar la seguridad de las personas y evitar el efecto bazuca causado por el contacto del gas explosivo con el aire (oxígeno) al abrir el tanque después del incidente. El CIGI crea un ambiente seguro dentro del Transformador y del Cambiador de Derivaciones Bajo Carga después del proceso de despresurización inyectando un gas inerte que también enfría el tanque.

El sistema deberá contar con los dos tipos de inyección de Gas Inerte, la inyección manual debe ser suministrada con el Conector Rápido para la Inyección de Gas Inerte para anular completamente el riesgo de inyección accidental en el transformador, y la inyección automática.

La inyección debe durar como máximo 45 minutos y el flujo de Gas Inerte evitará que el aire (oxígeno) entre en contacto con los gases explosivos y además enfriará el Transformador. Una vez culminada la inyección de nitrógeno, los equipos de mantenimiento podrán empezar su trabajo.

El sistema de extinción de fuego denominado "Agitado y Vaciado con Gas Inerte" sirve como respaldo a la prevención de incendio y explosión en transformadores de potencia.

3.1.3. **Tanque de Separación Aceite-Gas (TSAG)**

Un Tanque de Separación Aceite-Gas (TSAG) recogerá la mezcla de aceite despresurizado y gases inflamables explosivos para separar el aceite de los gases.

El proveedor del transformador tendrá que integrar el TSAG en el conservador; la sección asignada para el TSAG en el conservador del transformador deberá tener un volumen mínimo de 0.5m3 – 17.6 ft3. Si el proveedor del transformador tiene problemas para adaptar esta sección en el conservador, entonces el TSAG puede ser instalado en otra localización pero en ese caso la parte superior del TSAG deberá siempre estar ubicada a 10 cm – 4 pulgadas por encima de la parte superior del conservador.

3.1.4. **Tubería de Evacuación de Gases Explosivos (TEGE)**

Los gases explosivos serán conducidos a un área remota y segura a través de la Tubería de Evacuación de Gases Explosivos (TEGE).

3.2. **Placa de Identificación.**

Placa de acero inoxidable de identificación con leyendas en Español que contenga los datos de indicaciones especificadas en la norma IEC-60076. Deberá además indicarse en la placa, lo siguiente:

LPI ANDE N° [*indicar el numero de la Licitación de adquisición del equipo*]

O.C: N° [*indicar el numero de la Orden de Compra de adquisición del equipo*]

4. DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO

4.1. **Cálculo del Incremento de Presión**

Para evitar la explosión del transformador y por tanto su incendio, el proveedor deberá analizar y calcular el mecanismo de ruptura del aceite bajo condiciones térmicas que genere en el tanque presión dinámica y estática. Esto se debe efectuar para todos los lugares en donde exista riesgo de corto circuito dentro del tanque del Transformador, del Conmutador de Tensión Bajo Carga y contrastándolos con la posición del Conjunto de Despresurización para calcular el volumen máximo de producción de gas explosivo cuando el arco eléctrico transfiere toda la energía del corto circuito al aceite.

Se debe emplear el modelo multi-físico para calcular el volumen de gas producido en función del tiempo, la amplitud del pico de presión, los parámetros de la presión dinámica, el gradiente de presión y el incremento de la presión estática para determinar la cantidad de mezcla aceite-gas que será evacuada del tanque del Transformador y del Conmutador de Tensión Bajo Carga para evitar la explosión.

4.2. **Cálculo de la Despresurización**

Los parámetros de la despresurización se deben calcular tomando en cuenta los gradientes de presión y el volumen de gases producidos en función del tiempo. Por tanto, el modelo multi-físico debe incluir:

- La abertura de los Discos de Ruptura en función del tiempo y el gradiente de presión;
- La velocidad de la mezcla aceite-gas en función del tiempo durante el proceso de despresurización, considerando todas las pérdidas de energía;
- La producción de gas inflamable y explosivo durante la despresurización en función del tiempo;

- El volumen de la mezcla gas-aceite que debe ser evacuada para evitar la explosión y el incendio del transformador, en función del tiempo;
- La caída de presión del tanque del transformador, en función del tiempo.

5. REPUESTOS COMPLEMENTARIOS Y HERRAMIENTAS.

El suministro incluirá, todos los repuestos y herramientas necesarias para el correcto mantenimiento del sistema.

6. ACABADO Y PINTURAS

Todas las superficies tanto externas como internas deberán ser limpiadas en lo posible con chorro de arena de manera que se presenten libres de oxidación y otras impurezas, y no deben presentar ningún tipo de rebabas o rugosidad.

Serán pintadas luego de la limpieza las superficies exteriores con una capa de imprimente (wash-primer) o aceite humectante, luego dos (2) capas de pintura anticorrosiva y dos (2) capas de pintura de poliuretano, de 3 y 4 milésimas respectivamente, dando un total de 7 milésimas, en el color correspondiente al RAL 7047.

Todas las superficies internas se limpiaran hasta brillo metálico y se pintaran con dos capas de pintura anticorrosiva a base de resina epóxica de color blanco. El mismo tratamiento se aplicara a los elementos metálicos internos de sujeción antes de su fijación a la cuba.

Las partes o piezas de hierro en que sea técnicamente recomendable aplicar pintura y que están sujetas a corrosión deberán ser sometidas a galvanización en caliente de acuerdo a las normas ASTM.

7. INSPECCIÓN Y ENSAYOS

7.1. Inspección Visual

La inspección visual será hecha en todos los equipos objeto de esta especificación y sus embalajes.

7.2. Ensayos de Control de Calidad de Materia Prima

Deberán ser realizados ensayos, según las prescripciones de las normas ASTM, en los siguientes materiales:

El proveedor certificará que el Sistema de Prevención de Explosión e Incendios para Transformadores de Potencia se activa con el primer pico de presión dinámica antes de que la presión estática aumente y de que el tanque del transformador explote. Por tanto, un Certificado Oficial de Prueba otorgado por un laboratorio acreditado e independiente y de reconocido prestigio internacional debe ser provisto. El Certificado de Prueba, debe demostrar que se ha efectuado una serie de al menos 25 pruebas exitosas con arcos eléctricos en el aceite de un tanque de transformador cerrado.

8. DIRECCIÓN TÉCNICA ESPECIALIZADA DE MONTAJE

El Proveedor deberá suministrar, para el presente suministro, los servicios de una Dirección Técnica Especializada de Montaje, que estará compuesta por uno o más técnicos calificados y experimentados, entre estos técnicos se exigirá la presencia de por lo menos un técnico especialista en el montaje e implementación de los diferentes componentes destinados al sistema de Prevención de Explosiones e Incendios en Transformadores de Potencia y perteneciente al proveedor de estos componentes, quienes deberán supervisar y dirigir la instalación, pruebas y el funcionamiento inicial de los materiales y equipos suministrados.

9. CURSO DE ENTRENAMIENTO

Una vez adjudicada y previo al suministro de los equipos en cuestión, en un plazo de cómo mínimo treinta (30) días antes de la entrega de los equipos en los depósitos de la ANDE, deberá realizarse en las instalaciones de ANDE, el entrenamiento correspondiente para la Operación y Mantenimiento del equipo adquirido.

El Curso de Entrenamiento incluirá el manejo de todos los equipos asociados, al Sistema proveído.

La Empresa adjudicada deberá solicitar a la ANDE y esta proveerá de la logística adecuada (salas de aula, proyectores, PC's, etc.), para que el curso impartido sea aprovechado al máximo por el personal de esta Institución.

El curso será dictado para un mínimo de 20 personas del área técnica de la ANDE, el mismo deberá contar con una duración mínima de cuarenta (40) horas aula distribuidas en ocho (8) horas diarias.

El curso está destinado al personal de las áreas de proyectos, supervisión, operación, mantenimiento y comunicación de la empresa

10. NORMAS USADAS EN LA ESPECIFICACIÓN

- NFPA 850 (Recommended Practice for Fire Protection for Electric Generating Plants and High Voltage Direct Current Converter Stations). Ver "AtTPrdab - NFPA 850".
- NFPA 851 (Recommended Practice for Fire Protection for Hydroelectric Generating Plants). Ver "AtTPrdac - NFPA 851".

11. EMBALAJE Y TRANSPORTE

El embalaje debe ser el adecuado para transporte marítimo y terrestre; debe ser tal que evite daños al equipo, causados por golpes, corrosión, absorción de humedad, incluso manipulación poco cuidadosa.

La lista de empaque deberá incluir la descripción detallada del contenido de cada embalaje, y los mismos deberán estar claramente identificados, cada bulto deberá tener impresas las siguientes inscripciones: LPI ANDE N°.....(Número de la LPI), LOTE N°.....(número del Lote correspondiente), Caja N°..... (Número del embalaje). Los repuestos serán embalados en bultos independientes, que además de las inscripciones mencionadas, deberán llevar la inscripción REPUESTOS.

12. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

El proveedor deberá realizar el Workstatement del suministro completo para verificación del cumplimiento integral a los requisitos de esta especificación técnica y definición de detalles del suministro, además de entregar la siguiente documentación técnica, una vez aprobado el mencionado Workstatement:

- Diseños dimensionales de vistas en planta y elevación con las dimensiones precisas.
- Diseños del sistema y circuito hidráulico con las dimensiones y características.
- Diseños de accesorios.
- Datos dimensionales de ingeniería.
- Lista de accesorios y materiales empleados.
- Fichas técnicas de los accesorios empleados, comprendiendo las características técnicas y comerciales de los mismos.

- Certificado Oficial de Prueba otorgado por un laboratorio acreditado e independiente y de reconocido prestigio internacional detallados según metodología de evaluación y resultados de los tests.
- Certificados de Prueba de la materia prima y otros accesorios empleados en el sistema.
- Diseños dimensionales de vistas en planta y elevación del sistema de prevención de explosión e incendio del transformador
- Diseños de accesorios del sistema de prevención de explosión e incendio del transformador
- Lista de repuestos con las características técnicas y comerciales necesarias.
- Manual de operación y mantenimiento del Sistema.
- Índice de todo lo listado más arriba.

ANEXO N° 1

PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS

ANDE	PLANILLA DE DATOS GARANTIZADOS Nº 04.18.20.99	1/1

SISTEMA DE PREVENCIÓN DE EXPLOSIONES E INCENDIOS DE TRANSFORMADORES DE POTENCIA

1. Nombre y dirección del fabricante: .....

2. Sistema de Prevención de Explosiones e Incendios de Transformadores de Potencia, modelo, tipo: .....

3. Dibujo de dimensiones generales y de ubicación de accesorios Nº: .....

4. Características Técnicas	**Solicitadas**	**Ofertadas**	**Unidad de medida**
4.1. Conjunto de Despresurización (CD):	.....	.....	.....
4.2. Conjunto de Inyección de Gas Inerte (CIGI):	.....	.....	.....
4.3. Tanque de Separación Aceite - Gas (TSAG):	.....	.....	.....
4.4. Tubería de Evacuación de Gases Explosivos (TEGE)	.....	.....	.....

5. Numero del Certificado de aprobación correspondiente al prototipo del equipo ofertado o de características similares conforme establecido en las normas, otorgado por Laboratorio acreditado y de reconocido prestigio internacional: .....

6. Normas aplicadas y año de publicación: .....

7. Lista de folletos, planos y catálogos necesarios para describir con claridad el equipo ofertado (deben acompañarse): .....

8. Diferencias con la especificación: .....

9. Observaciones: .....

Preparado	**Aprobado**	**Fecha**	Rev.: 0
Ing. Carreras	Ing. Rose Marie Gil	Enero/ 2014	