

## NOTAS

--



## REFERENCIA


--

## NOTAS INSPECCIÓN


QUEDA PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL SIN  
PREVIA AUTORIZACIÓN DE INTESAR S.A


EO	EMISION ORIGINAL	14/12/2023	M.Ferace	M.Ferace	M. Ferace	M. Meritano
REV.	DESCRIPCIÓN	FECHA	PROYECTÓ	EJECUTÓ	REVISÓ	VERIFICÓ

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL					
SUPERVISION		AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSION 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA				
PROVEEDOR		ESPECIFICACIÓN TÉCNICA TRANSFORMADORES DE POTENCIA				
REPRESENTANTE TÉCNICO	Etapa de Proyecto:					
	ID					
	HOJA	FORM.	ESC.	DOC N°		
	1 / 87	A4	s/e	E-GEN-0-00-E-ET-301	REV.	EO


	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 2 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

# **INDICE**


<b>1</b>	<b><u>INTRODUCCIÓN.....</u></b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b><u>NORMAS DE APLICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS .....</u></b>	<b>6</b>
<b>2.1</b>	<b>RECOMENDACIONES IEC.....</b>	<b>6</b>
<b>2.2</b>	<b>OTRAS RECOMENDACIONES .....</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b><u>ALCANCE DEL SUMINISTRO .....</u></b>	<b>7</b>
<b>4</b>	<b><u>CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS .....</u></b>	<b>8</b>
<b>5</b>	<b><u>DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.....</u></b>	<b>9</b>
<b>6</b>	<b><u>ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR.....</u></b>	<b>10</b>
<b>6.1</b>	<b>CALIDAD Y DISEÑO DE LOS MATERIALES.....</b>	<b>10</b>
<b>6.2</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>6.3</b>	<b>CONEXIONES.....</b>	<b>11</b>
6.3.1	Para transformador de 132/33/13,2 kV – 30/30/30 MVA.....	11
6.3.1.1	Grupos de conexión y tensiones de corto circuito: .....	11
6.3.2	Para transformador de 220/132/33 kV – 60/60/60 MVA.....	11
6.3.2.1	Grupos de conexión y tensiones de corto circuito: .....	11
<b>6.4</b>	<b>SOBRE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA .....</b>	<b>12</b>
<b>6.5</b>	<b>APORTES DE POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO:.....</b>	<b>12</b>
<b>6.6</b>	<b>PORCENTAJES DE REGULACIÓN DE TENSIÓN:.....</b>	<b>12</b>
<b>6.7</b>	<b>SERVICIOS AUXILIARES.....</b>	<b>12</b>
<b>6.8</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CONTRUCTIVAS.....</b>	<b>13</b>
6.8.1	Cuba: .....	13
6.8.1.1	Base.....	13
6.8.1.2	Trocha.....	13
6.8.1.3	Escalera de acceso a la parte superior .....	13
6.8.1.4	Soporte de seguridad .....	14
6.8.1.5	Elementos de izaje .....	14
6.8.1.6	Válvulas.....	14
6.8.2	Núcleo: .....	14
6.8.3	Arrollamientos:.....	15

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 3 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


6.8.4 Aisladores pasantes:.....	16
6.8.5 Descargadores: .....	16
6.8.6 Placa de características: .....	16
6.8.7 Pintado del transformador.....	17
<b>6.9 DISPOSITIVOS INDICADORES Y DE PROTECCIÓN.....</b>	<b>17</b>
6.9.1 Dispositivos de alivio de presión .....	17
6.9.2 Relevador Buchholz.....	17
6.9.3 Transformadores toroidal para protección de cuba y neutro .....	18
6.9.4 Dispositivo de imagen térmica .....	18
6.9.5 Indicador de temperatura de aceite .....	19
6.9.6 Indicador de nivel de aceite .....	19
<b>6.10 CONMUTADOR DE TOMAS.....</b>	<b>20</b>
6.10.1 Conmutador De Tomas Bajo Carga.....	20
6.10.2 Conmutador De Tomas Sin Tensión.....	21
6.10.3 Regulador Automático De Tensión Y Equipo De Marcha En Paralelo .....	21
<b>6.11 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN.....</b>	<b>22</b>
6.11.1 Radiadores .....	22
6.11.2 Motoventiladores.....	22
6.11.3 Dispositivos de control y protección por temperatura.....	23
<b>6.12 TAPAS PARA BRIDAS.....</b>	<b>23</b>
<b>6.13 JUNTAS, BURLETES Y MEMBRANAS.....</b>	<b>23</b>
<b>6.14 TANQUE DE EXPANSIÓN Y ACEITE.....</b>	<b>24</b>
6.14.1 Tanque de expansión .....	24
6.14.2 Tanque de expansión CBC .....	24
6.14.3 Aceite.....	24
6.14.4 Secador de aire .....	25
<b>6.15 GABINETE DE CONTROL.....</b>	<b>25</b>
6.15.1 características constructivas.....	25
6.15.2 Circuitos de control .....	25
6.15.3 Circuitos de potencia .....	26
6.15.4 Borneras .....	26
<b>6.16 PERDIDAS.....</b>	<b>26</b>
<b>6.17 VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA. 26</b>	
<b>6.18 REPUESTOS.....</b>	<b>26</b>

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 4 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

<b>7</b>	<b><u>INSPECCIÓN Y ENSAYOS.....</u></b>	<b><u>27</u></b>
<b>7.1</b>	<b><i>NORMAS.....</i></b>	<b><i>27</i></b>
<b>7.2</b>	<b><i>ENSAYOS EN FÁBRICA .....</i></b>	<b><i>27</i></b>
<b>7.3</b>	<b><i>ENSAYOS DE TIPO.....</i></b>	<b><i>27</i></b>
7.3.1	Ensayo de resistencia mecánica de la cuba. ....	28
7.3.1.1	Vacío.....	28
7.3.1.2	Sobrepresión.....	28
7.3.2	Ensayo de calentamiento (en adecuación a cada tipo solicitado). ....	28
7.3.3	Medición de nivel sonoro .....	28
7.3.4	Medición de impedancias homopolares .....	28
7.3.5	Temperatura del punto más caliente de los arrollamientos (Hot-Spot).....	28
7.3.6	Ensayo de hermeticidad en caliente .....	29
7.3.7	Comportamiento ante cortocircuitos externos .....	29
7.3.8	Medición de las armónicas en la corriente de vacío.....	29
7.3.9	Aisladores pasa-tapa. ....	29
7.3.10	Regulador de tensión bajo carga .....	29
<b>7.4</b>	<b><i>ENSAYOS DE RUTINA.....</i></b>	<b><i>29</i></b>
7.4.1	Ensayo sobre el transformador .....	29
7.4.2	Ensayos sobre el aceite del transformador. ....	30
<b>7.5</b>	<b><i>ENSAYOS EN EL EMPLAZAMIENTO.....</i></b>	<b><i>30</i></b>
<b>7.6</b>	<b><i>CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE - REGISTRADOR DE IMPACTOS.....</i></b>	<b><i>31</i></b>
<b>8</b>	<b><u>PLAN DE TRABAJOS.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b>9</b>	<b><u>DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR.....</u></b>	<b><u>32</u></b>
<b>9.1</b>	<b><i>PRESENTACIÓN DE PLANOS.....</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b>9.2</b>	<b><i>APROBACIÓN DE PLANOS.....</i></b>	<b><i>32</i></b>
<b>9.3</b>	<b><i>DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA .....</i></b>	<b><i>32</i></b>
9.3.1	Núcleo Y Estructura De Sujeción.....	32
9.3.2	Arrollamientos.....	33
9.3.3	Cuba.....	33
9.3.4	Conmutador De Tomas Bajo Carga.....	33
9.3.5	Bornes .....	33
9.3.6	Accesorios .....	34
9.3.7	Tanque De Expansión .....	34

	<p>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</p>	<p>Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 5 de 87</p>
	<p>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</p>	<p>Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301</p>

9.3.8 Sistema De Refrigeración .....	34
9.3.9 Gabinete De Control .....	34
<b>9.4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ADICIONAL .....</b>	<b>34</b>
<b>9.5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CONFORME A OBRA .....</b>	<b>35</b>
<b>9.6 MANUALES DE INSTRUCCIONES .....</b>	<b>36</b>
9.6.1 Transformador Y Componentes Principales .....	36
9.6.2 Accesorios .....	36
9.6.3 Planos, Esquemas Y Folletos .....	36
<b><u>10 FABRICACIÓN E INSPECCIÓN EN FABRICA .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b><u>11 EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACIÓN .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b><u>12 PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL .....</u></b>	<b><u>37</u></b>
<b><u>13 GARANTIA .....</u></b>	<b><u>38</u></b>
<b><u>14 ESQUEMAS DE REFERENCIA .....</u></b>	<b><u>39</u></b>
14.1 UBICACIÓN DE BORNES, TANQUES DE EXPANSIÓN Y CAJAS DE MANDO ....	39
14.2 SOPORTES DE SEGURIDAD.....	40
14.3 MODELOS DE RUEDAS.....	41
14.4 DISPOSICIÓN DE BORNES .....	42
<b><u>15 ANEXO I – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZAS. ....</u></b>	<b><u>43</u></b>

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 6 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 1 INTRODUCCIÓN

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos, de los TRANSFORMADORES DE POTENCIA 220/132/33 kV – 60 MVA y 132/33/13.2 kV – 30 MVA, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

El equipamiento será instalado en la nueva en la nueva Estación Transformadora El Eje 220/132/33 kV y en la ampliación de la Estación Transformadora Belén 132/33/13,2 kV, ambas estaciones asociadas al proyecto de ampliación de línea de Alta Tensión 220 y 132 kV entre las Estaciones Alumbraera y Belén, todas en la provincia de Catamarca.

Se debe tener especial consideración en los siguientes temas:

- Condiciones ambientales exteriores en las Estaciones de Referencia. En aquellos aspectos que correspondan a uso exterior, el diseño y/o elección de los elementos provistos por el FABRICANTE deberá efectuarse tomando las condiciones descriptas en el apartado correspondiente.
- Ensayos solicitados para cada equipo.
- En todos los casos se podrán utilizar normas internacionales equivalentes a las normas que estuvieran especificadas, previa aprobación de la Inspección del COMITENTE.

## 2 NORMAS DE APLICACIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Todos los TRANSFORMADORES DE POTENCIA, incluyendo sus accesorios, se diseñarán, fabricarán y ensayarán según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión.


### 2.1 RECOMENDACIONES IEC

- IEC Nº 60076: Transformadores de potencia.
- IEC Nº 60137: Aisladores pasantes para tensiones superiores a 1000V.
- IEC Nº 60214: Conmutadores de tomas bajo carga.
- IEC Nº 60354: Guía para carga de transformadores en baño de aceite.
- IEC Nº 60076-8: Guía de aplicación para transformadores de potencia.
- IEC Nº 61869-1: Transformadores de corriente.

### 2.2 OTRAS RECOMENDACIONES

- Especificación Técnica Nº 79/90 (Ex AyEE) - Transformadores y autotransformadores de potencia

Si el oferente propusiera equipos diseñados y/o fabricados según otras normas, deberá indicar claramente en su oferta en idioma castellano los apartamientos de las mismas con respecto a las publicaciones y especificaciones citadas, el Contratante se reserva el derecho de aceptar o no dicha posibilidad.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 7 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

En caso de discrepancias entre las mencionadas normas y lo detallado en las presentes especificaciones tendrán prioridad estas últimas.

### **3 ALCANCE DEL SUMINISTRO**

El Oferente se encargará de proveer los TRANSFORMADORES DE POTENCIA, completos, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según el Proyecto, las presentes Especificaciones Técnicas y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG). El oferente llenará completamente la columna “según oferta” por cada ítem aun cuando en la columna “según pliego” no se hayan consignado datos en las PDTG.

Serán suministrados según detalle indicado en: Esquemas Unifilares, Plantas y Cortes, los siguientes equipos:

➤ ***Transformador de Potencia 220/132/33 kV – 60/60/60 MVA***

Transformador de Potencia ONAF, con regulación bajo carga en devanado de 220 kV.

Cantidad a suministrar: Dos (2) unidades, a instalar en la nueva Estación Transformadora El Eje.

➤ ***Transformador de Potencia 132/33/13,2 kV – 30/30/30 MVA***

Transformador de Potencia ONAF, con regulación bajo carga en devanado de 132 kV y regulación sin tensión en devanado de 34,5 kV.


Cantidad a suministrar: Una (1) unidad, a instalar en la Ampliación de la Estación Transformadora Belén.

Forma asimismo parte de la provisión lo siguiente:

- Todos sus elementos componentes y accesorios.
- Aceite de primer llenado.
- La documentación técnica para proyecto, montaje, ensayos FAT, SAT y para mantenimiento.
- Equipos, herramientas y piezas de repuesto para el mantenimiento.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en el lugar de instalación.
- Embalaje de protección, accesorios y dispositivos de control de aceleración para el transporte y descarga con seguros en el lugar de destino.
- Supervisión de montaje y ensayos SAT.

El equipamiento ofrecido, deberá cumplir en un todo con la presente especificación técnica y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados anexas.

Toda desviación y/o apartamiento a estas Especificaciones Técnicas deberán indicarse en la Oferta y por escrito, quedando a criterio del CONTRATANTE su aceptación o rechazo, sin que el Oferente tenga derecho a reclamo alguno.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 8 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 4 CONDICIONES AMBIENTALES Y SÍSMICAS


El siguiente cuadro indica las condiciones ambientales y sísmicas principales válidas para los emplazamientos de las Estaciones. El diseño y/o elección de los elementos provistos por el FABRICANTE deberá efectuarse tomando las condiciones climáticas más desfavorables en aquellos equipamientos que correspondan a uso exterior.

Condiciones Ambientales y Sísmicas	E.T. BELÉN 132/33/13,2 kV	E.T. EL EJE 220/132/33 kV	EM ALUMBRERA 220 KV
Temperatura máxima (°C)	50	50	50
Temperatura mínima (°C)	-5	-5	-5
Temperatura media anual (°C)	20	20	20
Humedad relativa máxima %	78	78	78
Velocidad de viento máximo (km/h)	110	110	110
Carga básica de nieve ( $P_g$ ) (kN/m <sup>2</sup> )	0.9	0.9	0.9
Precipitación media anual mm	100	100	100
Espesor Máximo Manguito hielo (mm)	10	10	10
Altura sobre el nivel del mar (m)	1300	1900	2600
Zonificación sísmica según INPRES/CIRSOC 103:	2	2	2

Los datos correspondientes a las condiciones ambientales y sísmicas, son extraídos de las siguientes reglamentaciones, los cuales se corresponden con la zonificación del proyecto:


- Reglamento CIRSOC 103
- Reglamento CIRSOC 104
- Reglamentación AEA 95301

No se aceptarán reclamos por causas climáticas, a excepción de eventos que excedan los registros de los últimos 15 años, cuya demostración estará a cargo del contratista.

 <b>INTESAR S.A.</b>	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 9 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

## 5 DOCUMENTACIÓN DE REFERENCIA.

<b>CÓDIGO</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
E-ALU-2-00-E-EU-301	ESQUEMA UNIFILAR EM ALUMBRERA 220 kV
E-EJE-0-00-E-EU-301	ESQUEMA UNIFILAR ET EL EJE 220/132/33 kV
E-BEL-0-00-E-EU-301	ESQUEMA UNIFILAR ET BELEN 132/33/13,2 kV

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 10 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. N° E-GEN-0-00-E-ET-301

## 6 ESPECIFICACIÓN TÉCNICA PARTICULAR

### 6.1 CALIDAD Y DISEÑO DE LOS MATERIALES

No se aceptará la propuesta de un transformador basado en una unidad prototipo.

En caso de que el FABRICANTE no haya realizado aún construcciones de serie con diseño propio, se hace necesario que presente la siguiente documentación:

- Adjuntará Memoria Descriptiva detallando como se realizará, si la hubiere, la integración de material nacional con el importado, que elementos serán totalmente nacionales y cuáles serán construidos en el exterior, asistencia técnica del licenciante, plan de realización de ensayos y todo otro dato que clarifique su propuesta.
- El oferente deberá poseer a la fecha de licitación la infraestructura necesaria para la construcción de los transformadores, así también como los equipos necesarios para el ensayo de los mismos. A tal fin adjuntará a la oferta los elementos de juicio necesarios.

Los materiales que se empleen para la construcción de los equipos, deberán ser nuevos, de la mejor calidad, y de acuerdo a las normas técnicas respectivas.

Las características constructivas de todos los elementos componentes de los aparatos que integren esta provisión se construirán teniendo en cuenta las condiciones de operación y servicios especificados en la presente especificación técnica.


Para cada rubro las piezas de iguales características con que estarán contruidos los transformadores y sus equipos auxiliares (bobinas, refrigerantes, aisladores, contactores, mecanismos, motores, ventiladores y otros elementos) así también como los repuestos solicitados, deberán ser intercambiables entre sí, a los efectos de que estos últimos puedan ser utilizados en cualquiera de ellos.

### 6.2 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Las características técnicas de los TRANSFORMADORES DE POTENCIA se indican en las correspondientes Planillas de Datos Técnicos Garantizados (Ver Anexo I - PDTG).

Además de lo indicado en las PDTG correspondientes, el Transformador de Potencia deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- La potencia nominal y máxima deberán ser obtenidas para cualquier posición del conmutador de tomas bajo carga y/o sin tensión.
- Operación a la intemperie, tanto del transformador como de sus elementos auxiliares, bajo las condiciones climáticas y sísmicas indicadas anteriormente.
- Capacidad de sobrecarga según publicación IEC N° 60354, teniendo en cuenta además, que la potencia nominal debe obtenerse con un grupo de refrigeración fuera de servicio.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 11 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

- Reducción de las interferencias radiofónicas, telefónicas y nivel de ruido, a los niveles especificados en las Normas respectivas y en estas Especificaciones.
- Capacidad de soportar los efectos térmicos y dinámicos de un cortocircuito entre fases o entre fase y tierra, durante los períodos especificados en la Norma IEC (cláusula 26).
- La regulación será del tipo CFVV (según IEC 60076-4).

### 6.3 CONEXIONES

#### 6.3.1 PARA TRANSFORMADOR DE 132/33/13,2 KV – 30/30/30 MVA

- Primario: estrella con neutro accesible para conexión a tierra, aislación progresiva.
- Secundario: estrella con neutro accesible para conexión a tierra, aislación uniforme.
- Terciario: triángulo aislación uniforme.

##### 6.3.1.1 Grupos de conexión y tensiones de corto circuito:


- Primario / Secundario - Grupo: YNyn0 - Uk =11 %.
- Primario / Terciario - Grupo: YNd11 - Uk =17 %
- Secundario / Terciario - Grupo: ynd11 - Uk = 6 %
- Tolerancia de la impedancia de cortocircuito: 10 %

#### 6.3.2 PARA TRANSFORMADOR DE 220/132/33 KV – 60/60/60 MVA

- Primario: estrella con neutro accesible para conexión a tierra, aislación progresiva.
- Secundario: estrella con neutro accesible para conexión a tierra, aislación progresiva.
- Terciario: triángulo aislación uniforme.

##### 6.3.2.1 Grupos de conexión y tensiones de corto circuito:

- Primario / Secundario - Grupo: YNyn0 - Uk =11 %.
- Primario / Terciario - Grupo: YNd11 - Uk =17 %
- Secundario / Terciario - Grupo: ynd11 - Uk = 6 %
- Tolerancia de la impedancia de cortocircuito: 10 %

 <b>INTESAR S.A.</b>	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 12 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

#### 6.4 **SOBRE ELEVACIÓN DE TEMPERATURA**

El tipo de enfriamiento es ONAN 0-70 %, ONAF70-100 %.

La sobre elevación de temperatura máxima, se considerará a potencia nominal y a una temperatura ambiente de 45°C.

Capa superior de aceite: 50° C

Arrollamiento: 55° C

#### 6.5 **APORTES DE POTENCIAS DE CORTOCIRCUITO:**

##### **Para transformador de 132/33/13,2 kV – 30/30/30 MVA**

- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 132 kV: 7.5 GVA
- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 34,5 kV: 1,5 GVA
- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 13,8 kV: 0,5 GVA

##### **Para transformador de 220/132/33 kV – 60/60/60 MVA**

- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 220 kV: 15 GVA
- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 132 kV: 7.5 GVA
- Aporte de potencia de cortocircuito trifásico simétrico en devanado 34,5 kV: 1,5 GVA

#### 6.6 **PORCENTAJES DE REGULACIÓN DE TENSIÓN:**

##### **Para transformador de 132/33/13,2 kV – 30/30/30 MVA**


- Primario: 132 KV + 10 % / -15 % (escalones 1%) regulable bajo carga.
- Secundario: 34,5 KV  $\pm 2 \times 2,5$  % regulable en vacío.
- Terciario: 13,8 KV sin regulación.

##### **Para transformador de 220/132/33 kV – 60/60/60 MVA**

- Primario: 220 kV +10% /-15 % (escalones 1%) regulable bajo carga.
- Secundario: 132 kV sin regulación.
- Terciario: 34,5 kV sin regulación.

#### 6.7 **SERVICIOS AUXILIARES**

- Tensión auxiliar de corriente continua: 110 V  $\pm 15$  %.
- Tensión auxiliar de fuerza motriz: 3x380 Vc.a.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 13 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 6.8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

### 6.8.1 CUBA:

La cuba será de acero, hermética y construida en forma robusta, deberá ser normal de junta superior.

Estará provista con apoyos de acero para levantar el transformador con gatos, los cuales deberán resistir sin deformaciones, al igual que la cuba, un reparto desigual de carga entre los mismos.

A los efectos de posicionado de la tapa de la cuba con respecto a la misma, tendrá dos pernos cónicos fijos de guía en la cuba, que asegurarán el perfecto centrado de la tapa en la operación del encubado, además los esfuerzos en la parte superior de la cuba serán los necesarios para permitir colocar los tornillos de la tapa sin mayor esfuerzo durante el encubado del transformador (tomando a este lleno de aceite y con los radiadores colocados).

Se diseñará para soportar una sobrepresión de 0,7 daN/cm<sup>2</sup> y una presión absoluta de 0,013 daN/cm<sup>2</sup> con los radiadores en su lugar y sus válvulas abiertas, medida en la parte superior de la cuba llena de aceite. Las deflexiones de la chapa no provocarán pérdidas en las uniones entre cuba y radiadores.

Debe evitarse en lo posible que la cuba contenga interiormente cavidades en las cuales pueda acumular gas. Donde ello sea inevitable, se montarán cañerías para ventilar el gas a la cañería principal que une la cuba con el tanque de expansión.

Todas las tuberías de aceite derivadas hacia el exterior de la cuba tendrán bridas separadoras y una válvula de cierre inmediatamente adyacente a su salida de la cuba.

#### 6.8.1.1 Base

Estará dotada de ruedas con pestañas, orientables en dos direcciones perpendiculares entre sí, de forma tal que permitan el desplazamiento del equipo de frente y costado con la misma trocha. Las ruedas estarán aisladas de la cuba.

Responderá al esquema de referencia indicado en el ítem 14 de la presente especificación.


#### 6.8.1.2 Trocha

En sentido longitudinal y transversal será: 1,676 mm.

Las ruedas deberán llevar accesorios que permitan variar la trocha en  $\pm 40$  mm.

#### 6.8.1.3 Escalera de acceso a la parte superior

Se deberá fijar en una posición cómoda, una escalera para el acceso a la parte superior. Poseerá además un bloqueo visible al primer tramo de la misma (por ej. Una puerta rebatible con candado), de manera tal de impedir el acceso cuando la máquina está en servicio.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 14 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

#### **6.8.1.4 Soporte de seguridad**

El transformador poseerá un soporte de seguridad según se describe a continuación y de acuerdo al esquema indicado en el ítem 14 de la presente especificación.

Constará de dos unidades similares, las que estarán montadas preferentemente, según características constructivas del transformador, en dos ángulos opuestos de la tapa del mismo, fijadas de modo tal que puedan ser fácilmente removidas. Una vez montados, deberán tener sobre su vertical una distancia libre efectiva no menor de 1,7 metros, razón por la cual de existir algún accesorio cuya disposición dificulte el cumplimiento de este requerimiento, el dispositivo se montará desplazándolo lateralmente la distancia suficiente a fin de obtener la altura libre deseada.

La distancia entre centros de agujeros de fijación quedará determinada por las distancias existentes entre centros de agujeros de la tapa del transformador.

#### **6.8.1.5 Elementos de izaje**

Se proveerán ganchos y/u orejas para montaje y desmontaje de la tapa, aisladores pasantes y partes internas, así como para mover horizontalmente en cualquier dirección el transformador completo, e izarlo en condiciones de transporte.

Los apoyos para gatos estarán como mínimo a 350 mm del nivel de la base.

#### **6.8.1.6 Válvulas**


Todas las válvulas de aceite se diseñarán específicamente para ser usadas con aceite caliente. Cada transformador se proveerá con las válvulas necesarias para cumplir con las siguientes funciones:

- Toma de muestras de aceite en la parte superior y el fondo de la cuba (tipo esclusa  $\frac{3}{4}$ ").
- Conexión inferior y drenaje para equipo de tratamiento de aceite (tipo esclusa de 2"), con pescante al fondo de la cuba.
- Conexión superior para equipo de tratamiento de aceite (tipo esclusa 2").
- Drenaje del tanque de expansión accionada desde el nivel de la base (tipo esclusa 1").
- Drenaje del tanque de expansión del conmutador accionada desde el nivel de la base (tipo esclusa 1").
- Aislación del relé Buchholz (una de cada lado tipo mariposa), cierre metal – metal.
- Aislación del relé de protección del conmutador de tomas bajo carga (una de cada lado, tipo mariposa), cierre metal – metal.
- Aislación de la conexión de aceite hacia y desde cada equipo intercambiador de calor (tipo mariposa, cierre metal – metal).
- Válvula con bridas ubicada adecuadamente para efectuar el proceso de vacío, (2").

#### **6.8.2 NÚCLEO:**

El núcleo del transformador deberá ser del tipo de 3 columnas.

Se diseñará usando los mejores materiales disponibles en el mercado. Se utilizará chapa de grano orientado según IEC 60076.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 15 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

Estará eléctricamente aislado de la estructura de sujeción.

Deberá conectarse eléctricamente a tierra desde un solo punto debiendo las conexiones resultar lo más cortas posibles, a través de una unión extraíble colocada en forma accesible en una caja de inspección estanca ubicada sobre la tapa de la cuba con grado de protección IP55 y que permita hacer la medición sin necesidad de bajar el nivel de aceite. Para verificar la aislación del circuito magnético, la conexión a tierra deberá ser retirada, y el núcleo deberá así quedar aislado eléctricamente del resto de la estructura.

Todas las partes metálicas no conductoras de corriente del transformador, con excepción del núcleo magnético propiamente dicho deberán ser mantenidas a un potencial fijo.

El conjunto del núcleo y su estructura de sujeción deberá estar provisto de cáncamos de izaje para su desencubado.

Se realizará la medición de aislamiento con 2500 V.

### **6.8.3 ARROLLAMIENTOS:**

Los arrollamientos se elaborarán en cobre y tendrán aislación de alta rigidez dieléctrica, elevada resistencia mecánica y estarán dispuestos para permitir la libre circulación de aceite. Los bobinados de 220 y 132 kV, según correspondan poseerán aislación gradual (progresiva). Los bobinados de media tensión serán de aislación uniforme.

Se deberán proveer dispositivos internos adecuados para protegerlos frente a sobretensiones internas y externas, las bobinas estarán construidas, conformadas y ensambladas previendo las expansiones y contracciones debidas a cambios de temperatura y para impedir la abrasión de la aislación.

Las derivaciones de los bobinados estarán dispuestas en tal forma de mantener el equilibrio electromagnético en todas las relaciones de transformación.


Los conductores deberán ser transpuestos a intervalos suficientes para minimizar las corrientes parásitas e igualar la distribución a lo largo del arrollamiento.

Asimismo, deberán diseñarse en tal forma de obtener valores de capacidades que determinen una distribución lineal de tensiones ante ondas de impulso. Los arrollamientos y derivaciones deberán ser anclados para resistir los impactos que puedan ocurrir durante el transporte, debidos al manipuleo, vibraciones, y durante el servicio debido a maniobras de cierre o apertura de los circuitos eléctricos. También deberán resistir otras condiciones transitorias y reducir a un mínimo cualquier daño resultante de esfuerzos debido a cortocircuitos internos.

La aislación de los arrollamientos y conexiones del transformador y accesorios, estarán libre de compuestos aislantes que puedan ablandarse, exudar, o encogerse, carbonizarse, tornarse quebradizos o alterar el aceite, durante el servicio normal (IEC 60076).

Las planchuelas de cobre deberán presentar un aspecto brillante, libre de escorias y virutas, además de ser trefiladas, de forma tal que no haya desprendimientos de escamas ni alteraciones superficiales durante el plegado.

El cobre será electrolítico con una conductividad específica no inferior a 99,9% de la del

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 16 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

patrón internacional de calidad certificada.

#### **6.8.4 AISLADORES PASANTES:**

Los aisladores pasantes capacitivos deberán responder a la Norma IEC N° 60137 en todo lo relativo a las características eléctricas y dimensionales.

Los aisladores de Alta Tensión, se llenarán de aceite de similares características al empleado para el transformador u otro producto similar, pero no deberá haber comunicación entre los mismos. Estarán libres de pérdidas y provistos con indicadores adecuados que muestren el nivel de fluido. Se preverán, además, dispositivos para medición de capacidad y de factor de pérdida adecuados en su parte inferior. Tendrán asimismo accesorios para espinterómetros, con estos incluidos.

Los aisladores serán de tipo antiniebla.

Los aisladores de Alta Tensión poseerán un terminal de tipo perno cilíndrico de aleación de cobre para las conexiones externas.

Los aisladores de Media Tensión y Baja Tensión, incluido los neutros de los devanados de Alta Tensión (según corresponda), dispondrán de bornes de bronce tipo zapata que se roscarán sobre el perno roscado del pasa-tapa. Sus dimensiones serán las necesarias para conducir por lo menos 1,5 veces la corriente nominal del arrollamiento.

La carga mecánica resistida normal al eje, no será inferior a 250 Kg.

Se podrán proponer como alternativa, aisladores de material orgánico que cumplan con las características funcionales precedentes, presentando los protocolos de tipo y rutina correspondientes.

#### **6.8.5 DESCARGADORES:**


Los descargadores de sobretensión deben ser provistos junto con el transformador de potencia y serán montados sobre este.

Los descargadores de sobretensión deben cumplir en un todo con lo indicado en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) Indicadas en el Anexo I de la presente especificación técnica.

#### **6.8.6 PLACA DE CARACTERÍSTICAS:**

El transformador tendrá las siguientes placas:

- Chapa de características con los datos especificados en la Publicación IEC 60076 y en la IEC 60214 e información adicional a convenir; esta chapa será fijada de manera tal que asegure su inamovilidad y deberá permitir que sea precintada/sujetada en la cuba.
- Chapa de diagramas con las conexiones internas y relaciones vectoriales de tensión y vista en planta del transformador que dé la ubicación física correcta de los terminales y su identificación.
- Chapa que muestre la ubicación y función de todas las válvulas, grifos y tapones.
- Las chapas serán de acero inoxidable, con datos grabados bajo relieve.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 17 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

### 6.8.7 PINTADO DEL TRANSFORMADOR

Antes de pintar o de llenar con aceite, todas las piezas de la máquina deberán ser granalladas o arenadas para lograr una superficie totalmente limpia y donde se observe directamente el metal libre de toda clase de adherencias. El interior de los tanques de la máquina o de otras cámaras que se llenarán de aceite, será pintado con un barniz o esmalte resistente al aceite, y de color claro, preferentemente blanco. Los radiadores serán pintados solo exteriormente. Los transformadores serán pintados según norma IRAM DEF-D 10-54; color verde claro.

## 6.9 DISPOSITIVOS INDICADORES Y DE PROTECCIÓN

### 6.9.1 DISPOSITIVOS DE ALIVIO DE PRESIÓN

La tapa de la cuba estará provista de un dispositivo de tamaño adecuado para protegerla ante una explosión debida a la formación de un arco en el aceite, minimizando la descarga de este fluido y la entrada de aire y/o agua al interior de la cuba después de abrirse. Actuará para presiones internas que superen 0,4 daN/cm<sup>2</sup>. Una vez desaparecida la sobrepresión tendrá reposición mecánica automática. En cada dispositivo de sobrepresión deberá instalarse una cubierta y cañería de evacuación de modo que ante el funcionamiento de la misma todo el aceite derramado circule a la cisterna / batea inferior por dicha cañería.

Contará con indicación de operación a bandera y contactos independientes adecuados para disparo. Los cables de conexión irán al gabinete de control del transformador y tendrán terminales adecuados.

### 6.9.2 RELEVADOR BUCHHOLZ

El transformador contará con un relé Buchholz, tipo antisísmico, que operará tanto por incremento brusco de flujo de aceite en dirección al tanque de expansión como ante una acumulación de gases.

Contará con contactos de actuación por campos magnéticos para alarma por baja acumulación de gases y para disparo por alta acumulación de gases y por flujo de aceite. Los cables correspondientes se llevarán hasta el gabinete de control y tendrán terminales adecuados.


Los contactos mencionados serán de actuación sucesiva, accionados también mediante pulsador protegido (pulsador de prueba), para realizar el cierre de los mismos durante la prueba de circuitos.

Además, contará con válvula de purga, para tomar muestras de gases y para prueba de actuación mediante inyección de aire a presión.

Deberán identificarse debidamente los bornes de los contactos de alarma y los bornes de los contactos de disparo, sobre la tapa que protege los bornes.

La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a la norma IEC N° 60529.

La caja de bornes, tendrá ventilación que evite la formación de agua por condensación.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 18 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

### 6.9.3 TRANSFORMADORES TOROIDAL PARA PROTECCIÓN DE CUBA Y NEUTRO

Se deberá proveer transformadores de corriente para protección de cuba y neutro (para la medición de sobrecorrientes de tierra no direccionales – para devanados en conexión estrella). Los mismos deberán ser encapsulados en epoxi, tipo intemperie, de relación 200/1 – 10VA – Clase 10P – Factor de sobreintensidad >10.

### 6.9.4 DISPOSITIVO DE IMAGEN TÉRMICA

Se dispondrá un dispositivo para una sola fase de cada tensión.

Cada elemento detector estará rodeado por una resistencia calefactora alimentada por un transformador de corriente y estará conectado a un instrumento indicador.

Los elementos detectores irán instalados en cavidades independientes en la tapa de la cuba, debiendo ser de fácil colocación y extracción.

Los transformadores de corriente estarán ubicados en un aislador pasante de cada arrollamiento. Tendrá un resistor de calibración para permitir su ajuste. Los transformadores de corriente podrán cortocircuitarse para probar con alimentación secundaria los dispositivos. El proveedor deberá suministrar las instrucciones para estas pruebas e información de diseño sobre los puntos más calientes.

El instrumento indicador abarcará de 0 a 150° C contará con dos agujas, una que indique la temperatura en cada instante y otra (testigo), arrastrada por la anterior, que indique la temperatura máxima que se ha alcanzado en la imagen. La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a la IEC N°60529.


El visor será apto para instalación en intemperie y resistente a los rayos solares, por lo que será fabricado con material tipo policarbonato transparente. No se aceptará acrílico u otro material similar.

Cada dispositivo estará constituido básicamente por los siguientes elementos:

- Un órgano sensor, que tome la temperatura de la capa superior del aceite de cuba con su transmisión flexible.
- Sistema de medida que compense las variaciones de temperatura ambiente.
- Resistencia de calentamiento que será recorrida por una corriente proporcional a la de carga del transformador.
- Agujas de indicación de temperatura de trabajo y de temperatura máxima.
- Contactos por actuación magnética, en número de cuatro (4) ajustables independientemente unos de otros.
- Caja estanca con bloques de terminales y prensa-estopas para cables.

Se calibrarán en fábrica para indicar la temperatura del punto más caliente de los arrollamientos. Esta calibración se verificará mediante el ensayo de calentamiento (gradiente de temperatura).

Cada imagen térmica contará con por lo menos 4 (cuatro) contactos independientes: 2(dos) para mando del sistema de refrigeración, 1 (uno) para alarma y 1 (uno) para disparo por temperatura excesiva. El proveedor deberá indicar las temperaturas a las cuales debe conectarse y desconectarse cada componente del sistema de refrigeración. Ellas serán

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 19 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

verificadas durante los ensayos.

Los contactos serán cableados hasta el gabinete de control donde contarán con terminales adecuados.

#### **6.9.5 INDICADOR DE TEMPERATURA DE ACEITE**

Será del tipo cuadrante, tendrá escala de 0 a 150 grados centígrados y un indicador de máxima con reposición externa. El bulbo estará montado en una vaina cerrada en un nivel adecuado para indicar la temperatura de la capa superior del aceite. Tendrá contactos independientes para alarma y para disparo cableados en forma análoga a los dispositivos anteriores.

La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a la IEC N°60529.

Tanto el cuadrante como la caja de bornes, tendrán ventilación para evitar la formación de agua por condensación y que pueda producir actuaciones impropias del termómetro.

El visor será apto para instalación en intemperie y resistente a los rayos solares, por lo que será fabricado con material tipo policarbonato transparente. No se aceptará acrílico u otro material similar.

#### **6.9.6 INDICADOR DE NIVEL DE ACEITE**

El indicador de nivel de aceite será de tipo magnético o prismático de lectura directa, instalándose el que se indique en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados.

Estará equipado / preparado con contactos independientes para alarma y para disparo por bajo y alto nivel, apto para la tensión de servicios auxiliares especificada.


Tendrá marcas para mostrar los niveles mínimos y máximos admisibles, así como los normales a 0 - 25 y 40 grados centígrados.

Los contactos serán cableados hasta el gabinete de control, en forma análoga a lo indicado para otros dispositivos.

La protección ambiental será IP 54, de acuerdo a IEC N°60529.

Tanto el cuadrante como la caja de bornes, tendrán ventilación para evitar la formación de agua por condensación y que pueda producir actuaciones impropias del nivel de aceite.

El visor será apto para instalación en intemperie y resistente a los rayos solares, por lo que será fabricado con material tipo policarbonato transparente. No se aceptará acrílico u otro material similar.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 20 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. N° E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

## 6.10 CONMUTADOR DE TOMAS

### 6.10.1 CONMUTADOR DE TOMAS BAJO CARGA

En el devanado que corresponda, según el alcance de la provisión, el transformador contará con un conmutador de toma bajo carga con tecnología de conmutación en vacío conectado en el neutro del arrollamiento primario, con mando apropiado para el funcionamiento en paralelo, que permita regular la tensión de acuerdo al esquema indicado en el ítem 14 de la presente especificación.

El conmutador deberá incluir conjuntos de contactos que efectuarán la conmutación, mecanismo selector de tomas, imitador de corriente, motor, accesorios de control manuales, llave de inversión o transferencia, relés auxiliares y todo otro accesorio que sea requerido para su operación satisfactoria.

Todos los elementos del conmutador, se ubicarán de manera accesible. El dispositivo de corte de corriente (DIVERter SWITCH) se instalará en un tanque con aceite, independiente del de la cuba del transformador, pero que físicamente puede estar incluido dentro de ésta. El aceite será de iguales características que el del transformador.

El conmutador estará provisto de un tanque de expansión propio, además de accesorios tales como: relé de flujo con contacto para desenganche (disparo), indicador de nivel de aceite, válvula de alivio de presión, medios para el llenado, vaciado y muestreo del aceite y acceso adecuado para inspección y mantenimiento.

El proceso de cambio de tomas deberá efectuarse de modo que asegure que los contactos del selector no cierren o interrumpan la corriente de circulación o de carga.

El conmutador se proyectará para resistir los esfuerzos térmicos y mecánicos de cortocircuito para los cuales serán proyectados los transformadores.


El motor y sus mecanismos de control deberán instalarse en un gabinete hermético tipo intemperie (Protección IPW 55, según IEC 60529), montado en el exterior de la cuba del transformador y aislado eléctricamente de esta. Deberán proveerse y equiparse con resistencias calefactoras para evitar condensación dentro del gabinete. Tendrá un sistema de calefacción permanente y otro de control automático regulable e interruptores para mando manual.

El motor de accionamiento será trifásico de 3x380V 50Hz.; contará con un mecanismo de conexión paso a paso de modo que no pueda cambiarse más de un escalón por cada impulso de la botonera de comando y un dispositivo que asegure el cambio completo de escalón, con señalización de regulación en curso e indicación local de la posición del conmutador.

La tensión de comando del conjunto conmutador será de 110 Vcc.

Una llave ubicada en la caja de accionamiento, permitirá seleccionar el tipo de mando eléctrico, "Local" – "Remoto". Para el manual se dispondrá de una manivela operable desde el nivel del piso y provista de un enclavamiento que impida la maniobra simultánea eléctrica.

Se proveerá de un contador de maniobra de seis dígitos incorporado al mando del

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 21 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

conmutador bajo carga.

Se dispondrá de tres coronas de indicación de tomas, con un punto común y tantas salidas como posiciones tenga el conmutador con las siguientes funciones:

El comando del CBC estará equipado con corona adicional para señalización de puntos con un contacto común y contactos de salida según puntos de conmutación incluida la matriz de punto. Adicionalmente deberá contar con un transductor de punto con salida de 4-20 mA (la salida deberá tener a opción de indicador a través de código BCD).

Los puntos de regulación estarán indicados en números arábigos, correspondiendo el cero (0) a la toma nominal. La numeración será creciente (+1, +2, etc.) para relaciones de transformación decrecientes y será decreciente (-1,-2, etc.) para relaciones de transformación crecientes.

El conmutador será provisto de una botonera para comando a distancia, corona de resistencias e instrumento para tablero con fuente de alimentación.

El conmutador contará con un dispositivo de desconexión del motor por fin de carrera para ambos sentidos de avance, e indicación de esta operación. También deberá desconectar el motor de accionamiento por inversión de fases.

#### **6.10.2 CONMUTADOR DE TOMAS SIN TENSIÓN**

El conmutador de tomas sin tensión, permitirá en el devanado que corresponda, según el alcance de la provisión, una regulación de  $\pm 2,5$  y 5 % de la tensión nominal, en cinco escalones. Será de accionamiento a volante con enclavamiento en cada posición y que estará colocado en la tapa del transformador.

Los puntos de conmutación se indicarán con números arábigos del 1 al 5, grabados bajo relieve (no pintados), debiendo responder el número 1 al punto de menor relación y el 5 al de mayor relación. En la placa de características del transformador se indicarán los valores de tensión correspondientes a cada punto del conmutador.


Se garantizará una vida útil de por lo menos 10.000 operaciones y deberá estar protocolizado por laboratorio de reconocido prestigio.

Los ensayos responderán a lo indicado en la norma IEC 60214.

#### **6.10.3 REGULADOR AUTOMÁTICO DE TENSIÓN Y EQUIPO DE MARCHA EN PARALELO**

Se deberá suministrar un Regulador Automático de Tensión (RAT) electrónico digital, integrado con dispositivo de marcha en paralelo con las siguientes características:

- Tensión auxiliar de alimentación 90 a 250 V c.c./ c.a. (no autoalimentado)
- Tensión de referencia corriente alterna: 57 a 113 V c.a.
- Corriente de medición: 1 a 5 A
- Ajuste de tres (3) valores de consigna
- Conmutador Manual-Automático
- Tensiones de bloqueo por sub tensión 60 a 100 % del valor de consigna
- Tensión de bloqueo por sobre tensión 100 a 140 % del valor de consigna
- Marcha en paralelo de hasta 6 transformadores
- Compensación de caídas en líneas

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 22 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. N° E-GEN-0-00-E-ET-301

- Comunicación mediante protocolos IEC 60870-5-101-103, DNP3, MODBUS
- Interfase RS 232 para parametrización in situ con PC
- Montaje embutido
- Software de parametrización
- Interfase HMI con display de cristal líquido

Tendrá también, un multiplicador del tiempo básico de actuación, ajuste del porcentaje de insensibilidad, regulación adicional por corriente, y bloqueo contra disturbios excesivos (oscilaciones violentas de tensión, etc.). Su característica de operación, será a tiempo inverso con la variación de tensión. Los valores de tensión y corriente de referencia, serán 110V y 1-5 A, tomados de los secundarios de los transformadores de medidas respectivos.

### 6.11 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

Cuando en la Planilla de Datos Técnicos Garantizados se solicite refrigeración forzada, y con el propósito de cumplimentar los requisitos de funcionamiento mencionados en ella, el transformador contará con dos etapas de refrigeración.

La primera etapa será ONAN hasta el 70% de la potencia nominal y será ONAF del 70 al 100%.

Se deberá tener en cuenta que el transformador será capaz de entregar su potencia nominal en servicio continuo con un grupo refrigerante fuera de servicio, es decir, 1 radiador con válvulas cerradas y su ventilador asociado apagado.

El suministro incluirá todos los ventiladores, radiadores, cañerías, válvulas, equipos de control, cableado y otros materiales necesarios para cada etapa.

#### 6.11.1 RADIADORES

Los radiadores serán de construcción sólida; todos los radiadores serán desmontables e intercambiables y se podrán retirar con el transformador en servicio, a cuyo efecto tendrán cáncamos para izaje.

Los radiadores no deberán estar separados de la cuba del transformador.


Deberán resistir los ensayos de presión y vacío especificados para la cuba. Tendrán tapones en la parte superior e inferior para llenado y drenaje.

#### 6.11.2 MOTOVENTILADORES

Los motores de los ventiladores para los radiadores de aceite, serán blindados, clase IPW 55, según IEC 60529 y serán aptos para operación a la intemperie.

Los ventiladores, y sus motores de accionamiento, se podrán desmontar completamente, sin perturbar o dismantelar otras partes del sistema de enfriamiento. Estarán montados con dispositivos antivibratorios, y se admitirán ventiladores de hasta 3 pares de polos con una velocidad de giro entre 930 y 970 r.p.m.

El conjunto se diseñará especialmente, para que el nivel de ruido resulte menor o igual a 70dB en condición ONAF y medido a 2m del contorno del transformador, con el total de los motoventiladores operando.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 23 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

Se proveerán defensas protectoras construidas con tejido de acero galvanizado, grado de protección P20 para evitar el contacto accidental con las paletas, ejes, y acoples en movimiento del equipo.

Cada ventilador, tendrá guardamotor de regulación adecuada para protección contra cortocircuitos y sobrecargas con contactos para señalar su actuación.

Todos los motores llevarán cojinete de empuje axial ya que deberán poder trabajar tanto en posición horizontal como vertical. Cada uno de ellos estará equipado con rodamientos blindados, caja de conexión estanca.

### **6.11.3 DISPOSITIVOS DE CONTROL Y PROTECCIÓN POR TEMPERATURA.**

Los controles permitirán que el sistema de refrigeración pueda ser operado localmente en forma manual o bien automáticamente mediante los dispositivos de imagen térmica de los arrollamientos o sistema de monitoreo.

La operación manual también podrá realizarse mediante un selector “local – remoto”, a instalar en el gabinete de control con señalización local de la posición “local- remoto”, alarma ante fallas en cualquier motor o en la alimentación y señalización de grupos de ventilación en marcha. Además, se proveerán contactos adicionales de las alarmas y señalización del sistema de refrigeración disponibles en borneras fronteras del tablero de control.

Todo el equipo de control y protección del sistema de refrigeración, incluyendo interruptores de potencia, contactores, relés e interruptores de control, se montarán en el gabinete de control.

### **6.12 TAPAS PARA BRIDAS**

Se deberá suministrar dos juegos de tapas para cada tipo de brida con juntas de goma sintética, pernos, arandelas, tuercas, etc., provistos en caja separada y debidamente identificada con el número del transformador.

El objeto es poder obturar las cañerías que desemboquen en accesorios o partes desmontables (Por ej.: radiadores, relés BUCHHOLZ, etc.) cuando sea necesario retirarlas o desarmarlas.


### **6.13 JUNTAS, BURLETES Y MEMBRANAS**

Los ensayos de la goma se realizarán aplicando normas que estén orientadas a garantizar que el aceite en contacto con la goma no sufra ninguna alteración.

Deberán cumplir satisfactoriamente todos los ensayos de las Normas ASTM D2000, ASTM D-412, ASTM D-1171, ASTM D-573, ASTM D-1814, ASTM D-1711 e ISO 188 con sus valores y tolerancias, aun cuando el aceite en el cual se realicen sea el mismo del transformador y no el especificado en dicha norma.

Poseerán una superficie lisa y exenta de rugosidad, grumos, etc.

Deben verificar:

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 24 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

- Resistencia al envejecimiento en aceite para transformador.
- Resistencia al envejecimiento en aire.
- Dureza.
- Deformación resultante luego de la compresión.
- Contaminación del aceite para transformador.
- Determinación de la no presencia de cloruros.

## 6.14 TANQUE DE EXPANSIÓN Y ACEITE

### 6.14.1 TANQUE DE EXPANSIÓN

El sistema de conservación del aceite del transformador será por medio de un tanque de expansión, que excluya el contacto directo entre el aceite y aire exterior por medio de una bolsa de goma nitrílica instalada en el interior de este y cuyo volumen será adecuado a la contracción y dilatación del aceite total de la unidad.

Deberá estar diseñado para soportar las presiones que se originen en los ensayos de presión de la cuba, y la condición de que pueda efectuarse fácilmente su limpieza interior.

La cámara de aire estará en contacto con la atmósfera a través de un secador de aire (a proveer), con compensador de aceite.

Se proveerá con los siguientes elementos:

- Cañería de salida para secador de aire que permita ubicar el secador a la altura aproximada de 1,60 m. del nivel del piso.
- Boca para carga de aceite.
- Tendrá adosado el nivel magnético o prismático según corresponda. El nivel magnético deberá tener su tapa desmontable, para acceder en forma directa al sistema móvil y efectuar la prueba de funcionamiento simulando la falta de aceite, sin tener que desmontarlo completo.


### 6.14.2 TANQUE DE EXPANSIÓN CBC

El CBC tendrá su tanque de expansión y secador de aire independiente. Los elementos que tendrá son los siguientes:

- Válvula de drenaje.
- Cañería de salida para el secador de aire que permita ubicar el secador a la altura aproximada de 1,60 m. del nivel del piso.
- Boca para carga de aceite.
- Tendrá adosado el nivel magnético. El mismo deberá tener su tapa desmontable, para acceder en forma directa al sistema móvil y efectuar la prueba de funcionamiento simulando la falta de aceite, sin tener que desmontarlo completo.

### 6.14.3 ACEITE

El FABRICANTE deberá suministrar todo el aceite requerido para el primer llenado del transformador completo, con una reserva extra del 10% del total, el cual será enviado en tambores adecuadamente sellados para impedir su contaminación. El aceite podrá ser YPF 64. Responderá a la Norma IEC 60296 – Clase IA y IIA, ASTM 3487 – Tipo II, IRAM 2026/98, 60247, 60156 y 60666. Se deberá presentar certificado de origen de procedencia.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 25 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

El aceite que se utilice para la impregnación será el mismo que se utilice para el llenado y será sometido a los ensayos correspondientes en presencia de la inspección. Se realizará ensayo de contenido de azufre corrosivo. Se normalizará el contenido de inhibidor a 0,30% mínimo.

También podrá utilizarse aceite YPF 65.

Se deberá disponer del correspondiente certificado de libre contenido de PCB.

#### **6.14.4 SECADOR DE AIRE**

Los secadores provistos, serán según norma DIN 42567. El gel de sílice no podrá contener cobalto (gel color azul). El mismo tendrá color marrón - Granulated Silicagel Brown – (GSB) o anaranjado oscuro - Silicagel Orange Pearls - (SOP) al 100 % en estado activo, virando al color celeste (el GSB) o anaranjado claro (el SOP) al hidratarse, sirviendo esto como indicador de saturación.

### **6.15 GABINETE DE CONTROL**

#### **6.15.1 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS**

El transformador contará con un gabinete estanco fácilmente accesible, destinado a la ubicación de todos los equipos de control y auxiliares (protección IP55 según IEC 60529).

Todos los accesorios que requieran conexión al mismo, se vincularán a él mediante cables unipolares y/o multipolares. En los circuitos que correspondan se instalarán con blindaje electrostático. En todos los casos el montaje será en conductos rígidos o bandejas cerradas. Dichos cables se conectarán a bornera con tornillos, debiendo proveerse además, borneras similares para todas las conexiones exteriores, tales como circuito de control, alarmas, transformadores de corriente y alimentación eléctrica.


El gabinete tendrá espacio suficiente para facilitar la Instalación de los cables externos con terminales adecuados y agrupados convenientemente. Dispondrá de una chapa removible para ubicar en los emplazamientos, los prensa cables para cables exteriores excluidos del suministro.

El gabinete tendrá en su parte frontal una puerta abisagrada provista de cierre con manijas (mínimo 2) metálicas con llave, distribuidas de forma tal que garantice la estanqueidad del mismo. Para prevenir la condensación tendrá resistores con equipo completo para control manual y automático con protección adecuada para el personal. Poseerá además lámpara de iluminación.

Tanto la caja de borneares como el gabinete, según corresponda, estarán eléctricamente aislados de la cuba del transformador.

#### **6.15.2 CIRCUITOS DE CONTROL**

Todos los circuitos de control estarán constituidos por cables unipolares y/o multipolares de por lo menos 2,5 mm<sup>2</sup> aislados en P.V.C. Los terminales serán del tipo a compresión con vaina aislante. No es admitido conexión de más de un cable en un mismo borne. Todos los cables deben identificarse mediante anillos plásticos u otro dispositivo de identificación

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 26 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

adecuado indeleble.

### 6.15.3 CIRCUITOS DE POTENCIA

En el caso de utilización de cables multipolares, los de potencia serán independientes de los de control. También los cables de potencia pasarán por borneras independientes de las de control. No se aceptará la conexión de varios cables en paralelo en lugar de uno de sección equivalente.

### 6.15.4 BORNERAS

El cableado interno se conectará a borneras aprobadas según Norma IEC 60947 y el grado de extingüibilidad será V0 según UL 94, marcadas adecuadamente y dispuestas de manera que los cables externos se vinculen a bornes consecutivos. Las borneras de los circuitos de corriente deberán ser dobles, seccionables y cortocircuitables, por cada fase y con posibilidad de realizar centro de estrella de los circuitos de corriente.

### 6.16 PERDIDAS

Las pérdidas, serán ofrecidas y garantizadas por el FABRICANTE. Si las pérdidas en el hierro y/o en el cobre o el consumo en el sistema de refrigeración resultaran superiores a los garantizados, se procederá sucesivamente a:

- Dar oportunidad al Fabricante de corregir el defecto en un lapso razonable. Si a juicio del CONTRATANTE ello fuera posible y práctico.
- En caso de que no fuera posible o práctico corregir el defecto, o el Fabricante no lograra hacerlo en un lapso razonable, las diferencias de pérdidas entre los valores garantizados y los determinados mediante ensayos, definirá la multa que se le aplicará.


### 6.17 VALORES RELATIVOS A LA DETERMINACIÓN DE LA POTENCIA DE LA MÁQUINA.

Cuando la potencia de la máquina, con refrigeración natural o forzada, no alcance el valor garantizado (aunque no se hayan superado las pérdidas garantizadas, porque así lo indique el calentamiento del aceite o de los arrollamientos, durante el ensayo de calentamiento, al alcanzar el equilibrio térmico con potencia nominal), se procederá a aplicar una multa por cada kVA de desviación respecto a la potencia garantizada.

### 6.18 REPUESTOS

Se deberá proveer un (1) conjunto completo por cada tipo de transformador de los repuestos que se indican a continuación y deberán ser idénticos a los equipos provistos con la máquina:

- Un (1) Aislador pasa tapa tipo condensador para AT.
- Un (1) Aislador pasa tapa de porcelana sólida completo para MT.
- Un (1) Aislador pasa tapa de porcelana sólida completo para BT.
- Un (1) Aislador de neutro de porcelana sólida para AT.
- Un (1) Aislador de neutro de porcelana sólida para MT.
- Un (1) Motoventilador.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 27 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

- Un (1) Válvula de sobrepresión de cuba.
- Un (1) Relé de Buchholz.
- Un (1) Nivel magnético.

Los repuestos serán entregados embalados en forma unitaria en el Obrador del CONTRATANTE.

## 7 INSPECCIÓN Y ENSAYOS

### 7.1 NORMAS

Las normas que básicamente serán tomadas en cuenta para la ejecución de los ensayos con las precisiones y agregados incluidos en las presentes Especificaciones serán las siguientes:

- Norma IEC 60076 “Transformadores de Potencia”
- Norma IEC 60076-2 “Método de ensayo de calentamiento”.
- Norma IEC 60076-5: “Comportamiento ante cortocircuitos externos”.
- Norma IEC 60076-10: “Niveles de ruido”.
- Se medirá el nivel de ruido en régimen ONAF, con el conmutador bajo carga en la posición con la que se obtenga un valor de tensión igual a la tensión máxima de servicio especificada en las planillas de datos técnicos, más un 5% de sobreexcitación. El valor del mismo corresponderá al mayor valor medido (NO al promedio) y no deberá sobrepasar lo indicado en cada P.D.T.G. particular. El valor se corregirá según Norma. Se medirá el ruido de los ventiladores con la máquina sin excitar, el que no podrá superarlo indicado en la P.D.T.G.
- Norma IEC 60214: “Conmutadores de toma bajo carga”.
- Norma IEC 60270: “Medición de descargas parciales”.
- Norma IEC 60137: “Aisladores pasa-tapas para tensiones superiores a 1.000V”.
- Norma IEC 60296: “Aceite aislante”

### 7.2 ENSAYOS EN FÁBRICA


El costo de los ensayos (incluidos los de “Tipo”), y todas las piezas que eventualmente sean destruidas en los ensayos, serán por cuenta y cargo del proveedor, estando incluidos en el precio de adjudicación.

El CONTRATANTE se reserva el derecho de realizar una inspección permanente durante todo el proceso de fabricación, para lo cual el OFERENTE suministrará los medios necesarios para facilitarla.

Todos los ensayos se realizarán según las IEC mencionadas en el apartado correspondiente (exceptuando aquéllos sobre los que EL CONTRATANTE indique otra normativa), salvo que conforme a la conveniencia de partes se opte por realizarlos según otras normas. Los oferentes cuyas ofertas no respondan a las normas indicadas, deben manifestarlo en forma explícita en las planillas de licitación. Si dichas normas no satisfacen a EL CONTRATANTE, la oferta podrá ser declarada NO APTA.

### 7.3 ENSAYOS DE TIPO

Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Normas antes enunciadas:

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 28 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

### 7.3.1 ENSAYO DE RESISTENCIA MECÁNICA DE LA CUBA.

#### 7.3.1.1 Vacío

El transformador sin aceite se someterá a una presión interna absoluta menor de 0,3 mm de columna de Hg durante 15 min.

El instrumento indicador de vacío tendrá una precisión del 1%.

Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan la deflexión admisible.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez cesados los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

#### 7.3.1.2 Sobrepresión

La cuba, junto con sus radiadores, tanque de expansión y demás accesorios, será sometida a una sobrepresión de 90 kPa (0,9 Kg/cm<sup>2</sup>) durante 15 min.

Se verificará mediante medición con comparadores de que no existan deformaciones permanentes que excedan los valores admisibles.

La deflexión permanente admisible de las partes planas, una vez que hayan cesado los esfuerzos, será menor del 0.5% de la longitud mayor involucrada.

### 7.3.2 ENSAYO DE CALENTAMIENTO (EN ADECUACIÓN A CADA TIPO SOLICITADO).

Se realizará para las potencias nominales correspondientes a refrigeración natural, y a refrigeración por circulación forzada de aire, con un grupo refrigerante fuera de servicio, en un todo de acuerdo con la Norma IEC N° 60076 y para la posición del R.B.C. en la cual se verifique la mayor corriente, pero suministrando las mayores pérdidas totales, independientemente del punto de regulación en que éstas se hubieren medido. Se determinará la constante de tiempo térmica.

### 7.3.3 MEDICIÓN DE NIVEL SONORO


De acuerdo a lo indicado en el ítem 7.1 de la presente especificación. Los equipos de medición responderán según IEC N° 60551.

### 7.3.4 MEDICIÓN DE IMPEDANCIAS HOMOPOLARES

Según IEC N 60076.

### 7.3.5 TEMPERATURA DEL PUNTO MÁS CALIENTE DE LOS ARROLLAMIENTOS (HOT-SPOT).

Deberá adjuntarse un cálculo de la ubicación del punto más caliente en todos y cada uno de los arrollamientos, estableciendo el factor "K1" que premultiplicado al valor de la temperatura promedio del arrollamiento y sumado al valor de sobrettemperatura "Top Oil" permita determinar el valor de la sobrettemperatura del punto más caliente. Las protecciones de Imagen Térmica de cada uno de los arrollamientos operarán con sus

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 29 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

contactos de desenganche en forma independiente. No obstante, lo expresado más arriba con respecto al coeficiente “K1”, a los efectos del ensayo de calentamiento se utilizará el valor indicado en las planillas de Datos Garantizados si el coeficiente calculado resultare menor; o bien este último si resultare mayor que el indicado en la P.D.G.

### 7.3.6 ENSAYO DE HERMETICIDAD EN CALIENTE

Se realizará durante el ensayo de calentamiento. Inmediatamente de concluido el ensayo de calentamiento y tapando el transformador de forma de evitar que se enfríe rápidamente, se somete durante 12 horas a una sobrepresión de 70 kPa (0,7 kgf/cm<sup>2</sup>).

Se verifica a simple vista que no se hayan producido pérdidas o fugas de aceite.

### 7.3.7 COMPORTAMIENTO ANTE CORTOCIRCUITOS EXTERNOS

Se presentarán cálculos de verificación de la aptitud para soportar cortocircuitos, o protocolos de ensayos realizados sobre columnas experimentales o sobre máquinas semejantes, de acuerdo con IEC 60076-5, con el regulador bajo carga colocado en la posición más desfavorable para los arrollamientos del transformador.

### 7.3.8 MEDICIÓN DE LAS ARMÓNICAS EN LA CORRIENTE DE VACÍO

Se realizará según IEC 60076-1, mientras se realiza el ensayo de calentamiento.

### 7.3.9 AISLADORES PASA-TAPA.

Según IEC 60137.

### 7.3.10 REGULADOR DE TENSIÓN BAJO CARGA

Se exigirán protocolos de los siguientes ensayos, según lo establecido en las normas IEC 60214, 60076 (general) y 60542 (guía de aplicación):


- Ensayo de calentamiento. Según IEC 60214 - ítem 4.1
- Ensayo de capacidad de apertura. Según IEC 60214 - ítem 4.2
- Ensayo de corriente de cortocircuito. Según IEC 60214 - ítem 4.3
- Ensayo de las resistencias o reactancias de conmutación. Según IEC 60214 - ítem 4.4
- Ensayo de resistencia mecánica. Según IEC 60214 - ítem 4.5
- Ensayo dieléctrico. Según IEC 60214 - ítem 4.6

## 7.4 ENSAYOS DE RUTINA

Las pruebas a realizar son las que a continuación se detallan y responderán a las Norma IEC 60076, antes enunciada:

### 7.4.1 ENSAYO SOBRE EL TRANSFORMADOR

- Medición de impedancias de cortocircuito y pérdidas en carga.
- Medición de potencias y corriente de vacío (ejecución de curva de vacío).
- Medición de resistencia de los arrollamientos.
- Medición de la relación de transformación, polaridad y ángulos de fases

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 30 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

correspondientes al grupo de conexión.

- Ensayos de impulso atmosférico. El OFERENTE dispone como obligatorio su realización que incluye frente de onda cortada. El procedimiento será el indicado en la IEC N° 60076-3, utilizándose los valores de tensiones de ensayos indicados en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados. Los ensayos con ondas de impulso serán realizados en laboratorio oficial a conformidad de EL CONTRATANTE, caso contrario y para que los mismos tengan validez, el equipamiento utilizado deberá estar homologado por laboratorio oficial.
- Ensayos de tensión inducida.
- Ensayos de tensión aplicada.
- Determinación del factor de potencia de la aislación. El factor de potencia de cada arrollamiento con respecto a tierra y entre arrollamientos, corregido a 20 °C, será como máximo 0,005.
- Ensayo de descargas parciales.
- Ensayo de funcionamiento de equipos auxiliares.
- Ensayo de soportabilidad dieléctrica de equipos auxiliares. Deberán someterse los equipos auxiliares a 2kV durante 1 minuto.
- Ensayo de hermeticidad. Se realizará reemplazando la válvula de sobrepresión por la tapa ciega. Se aplicarán los valores de sobrepresión y vacío establecidos en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Ensayo de medición de la resistencia de aislación del circuito magnético. Se deberá verificar el valor establecido en las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.
- Inspección visual, control de pintura y control dimensional.
- Medición de la potencia absorbida por los motores.
- Medición de la resistencia de aislación y determinación del Índice de polarización.
- Verificación de la calibración de todos los dispositivos de protección.
- Ensayo de calentamiento Según IEC 60214.
- Ensayo de análisis de respuesta en frecuencia (F.R.A) según IEC 60076-18 (A realizar antes del despacho de la máquina de fábrica).

#### 7.4.2 ENSAYOS SOBRE EL ACEITE DEL TRANSFORMADOR.


- Rigidez dieléctrica
- Contenido de inhibidor según aceite a proveer.
- Contenido de agua por el método de Karl Fisher.
- Índice de neutralización.
- Determinación del ángulo de pérdidas.
- Contenido de gases por cromatografía en fase gaseosa antes y después de los ensayos del transformador.
- Determinación de la tensión interfásial.
- Determinación de la resistividad volumétrica.

#### 7.5 ENSAYOS EN EL EMPLAZAMIENTO

Estos ensayos se realizarán cuando se encuentre montado en la Estación Transformadora con todas las instalaciones correspondientes.

Los ensayos a realizar serán como mínimo:

- Aisladores Pasantes. El ensayo consistirá en la medición del factor de potencia del aislador. Este ensayo se efectuará antes de montar los aisladores.
- Estanqueidad. Deberá efectuarse un ensayo de estanqueidad luego del llenado con

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 31 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

- aceite de la unidad, estando montada y con todos sus componentes instalados.
- Medición de la resistencia de los arrollamientos
- Verificación de relación de transformación
- Verificación de la aislación del núcleo con respecto a tierra
- Verificación de la aislación de los arrollamientos
- Verificación y calibración de todos los dispositivos Indicadores, de medición y de protección del transformador.
- Ensayos Termométricos (Gradiente de Temperatura)
- Ensayo del dispositivo de alivio de presión
- Ensayo F.R.A (Análisis de respuesta en frecuencia) según IEC 60076-18, una vez el transformador se encuentre en su emplazamiento definitivo, con el montaje finalizado y completo de aceite. Además, el regulador bajo carga deberá estar en la posición que incluya la totalidad del arrollamiento de regulación.

## 7.6 CONDICIONES PARA EL TRANSPORTE - REGISTRADOR DE IMPACTOS

Finalizado el Ensayo de Rutina F.R.A, la máquina será acondicionada para el transporte, y el equipo registrador de impactos provisto por el OFERENTE, será precintado en presencia del personal de EL CONTRATANTE a cargo de la recepción, que podrá colocar su propio precinto.

El precinto será retirado cuando la máquina esté descargada en la estación transformadora o en el depósito que EL CONTRATANTE designe y se firmará un acta en la que conste la indicación del aparato (Ver ítem 11 de la presente especificación técnica).


Si estas indicaciones de los registradores de impactos supera el valor garantizado en cualquiera de los tres sentidos (vertical, horizontal o transversal) el CONTRATANTE deberá solicitar al OFERENTE, que proceda a una inspección de la máquina y posterior repetición de los ensayos dieléctricos, quedando los gastos a su cargo.

Si la indicación del registrador no supera los valores mencionados anteriormente, pero plantea dudas respecto al transporte, el CONTRATANTE podrá solicitar al OFERENTE que realice la comparación entre el ensayo de F.R.A. en el emplazamiento y el realizado en fábrica previo al transporte.

En caso de que la comparación no de resultados positivos, el oferente, a su cargo transportará la maquina a fábrica para su inspección y realización de los trabajos que fueran necesarios.

La Recepción provisoria se realizará una vez entregado el transformador en condiciones óptimas.

Si se utilizase un registrador de impactos electrónico, en forma previa al inicio del viaje se determinará la fecha y hora de comienzo de las mediciones. Una vez cumplimentado el transporte se determinará la fecha y hora del final de las mismas y se acordarán con el proveedor los pasos a seguir para obtener la adquisición de datos.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 32 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 8 PLAN DE TRABAJOS

Luego de adjudicada la oferta, el ADJUDICATARIO deberá presentar, el Plan de Trabajos para la fabricación del o los Transformadores. Deberá entregar todos los planos e información técnica, relacionada con la fabricación y un cronograma a desarrollar hasta el momento de la entrega. En este Plan de Trabajos se indicará expresamente el período de realización de los ensayos. Además, notificará al CONTRATANTE, con suficiente anticipación, la fecha probable en que la máquina esté a disposición para la realización de los respectivos ensayos.

## 9 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA A PRESENTAR

La nómina de planos e información técnica que integren la lista presentada por el FABRICANTE con el Plan de Trabajos, no será excluyente y el CONTRATANTE podrá solicitar toda documentación adicional que considere necesario para su información.

### 9.1 PRESENTACIÓN DE PLANOS

El cronograma de la secuencia de entrega de planos para aprobación deberá elaborarse atendiendo los siguientes criterios:

- La presentación de cada plano deberá seguir un orden tal que permita al CONTRATANTE disponer de suficiente información previa para analizarlo.
- La presentación deberá efectuarse con la necesaria anticipación de manera de permitir el cumplimiento del procedimiento de aprobación, sin obstaculizar el normal desenvolvimiento de los trabajos en los plazos estipulados.
- Los planos contendrán toda la información de detalle necesaria en una escala razonable y con los cortes y vistas suficientes para mostrar con claridad el trabajo de que son objeto.

### 9.2 APROBACIÓN DE PLANOS

El FABRICANTE suministrará al CONTRATANTE 3 (tres) copias de cada plano que presente para su aprobación. El CONTRATANTE hará las observaciones pertinentes si las hubiere. En caso de nueva presentación, en un plazo razonable con las objeciones corregidas, se podrá continuar con el cronograma de trabajo.


El FABRICANTE antes de comenzar cualquier fabricación o montaje, dentro de lo que sea razonablemente aplicable debe tener los correspondientes planos aprobados por el CONTRATANTE. Cualquier trabajo efectuado con anterioridad será a su riesgo.

### 9.3 DOCUMENTACIÓN ESPECÍFICA

La mencionada documentación contará con por lo menos, la siguiente información técnica.

#### 9.3.1 NÚCLEO Y ESTRUCTURA DE SUJECIÓN

- Descripción del núcleo y su estructura de sujeción en lo que hace a su tipo constructivo, refrigeración, forma prevista para la mejor distribución del flujo magnético, forma de lograr continuidad eléctrica, forma de sujeción de las laminaciones y juntas empleadas, etc.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 33 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

- Forma y tipo de aislación entre las distintas partes del núcleo y su estructura de sujeción.
- Método previsto para conectar eléctricamente la estructura de sujeción a la cuba.
- Método previsto para desencubar el transformador describiendo los dispositivos de elevación que fuesen necesarios.

### 9.3.2 ARROLLAMIENTOS

- Plano de corte de los arrollamientos con indicación del número de espiras, sección del conductor y espesor de la aislación.
- Tipo constructivo de los arrollamientos.
- Forma de anclaje prevista para evitar daños durante el transporte y operación.
- Forma prevista de hacer la transposición de conductores.
- Detalles acerca de la graduación de aislación prevista en los arrollamientos.
- Tipo de blindaje previsto para sobretensiones de impulso atmosférico.

### 9.3.3 CUBA

- Disposición general de la cuba, mostrando interconexiones con otras partes, espesores de chapa, partes estructurales, y dispositivos para su movimiento, así como también, ubicación de aisladores pasantes.
- Medios previstos para posibilitar el movimiento del transformador en cualquier dirección.
- Modelos y características de válvulas a utilizar.


### 9.3.4 CONMUTADOR DE TOMAS BAJO CARGA

- Planos de disposición de elementos constitutivos que muestren en detalle las distintas partes funcionales.
- Diagramas de bloques que muestren ternas de actuación y puntos de control.
- Esquemas del cambio de relación de transformación y mecanismo de accionamiento previsto.
- Esquemas de conexión y actuación de los distintos accesorios de protección.
- Descripción del tipo de conmutador, incluyendo las seguridades previstas para no iniciar un nuevo paso hasta haber completado el anterior, dispositivo de emergencia para realizar un cambio de relación de transformación y enclavamiento para que no haya actuación simultánea de los mecanismos principal y de emergencia.
- Folletos de las distintas partes constitutivas, selector de tomas, conmutador propiamente dicho, mecanismo de accionamiento, etc.
- Descripción del sistema de cambio de aceite.
- Manual de instrucciones para inspección y despiece del conmutador.
- Manuales y esquemas eléctricos del Regulador Automático de Tensión (RAT)

### 9.3.5 BORNES

- Dimensiones de los bornes del terciario, mostrando el tipo de conexión exterior prevista.
- Cortes en escala de los distintos tipos de aisladores pasantes que muestren todas sus partes funcionales, bornes de prueba, tomas de tensión y accesorios.
- Formas de desmontar los aisladores del exterior.
- Folletos descriptivos de los aisladores previstos.
- Descripción de los transformadores de corriente previstos.

La disposición de bornes, se indica a modo de referencia en los esquemas de ítem 14, de la presente especificación técnica.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 34 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

### 9.3.6 ACCESORIOS

- Esquemas de conexión y actuación de los distintos accesorios.
- Lista detallada y folletos descriptivos de los accesorios.
- Lineamientos generales sobre la actuación de los distintos accesorios que tienen relación con la protección del transformador.

### 9.3.7 TANQUE DE EXPANSIÓN

- Ubicación del tanque, elementos adicionales de montaje y detalle de interconexión con la cuba.
- Descripción del sistema de conservación del aceite y método de limpieza previsto para el tanque de expansión.
- Descripción de accesorios y método previsto para realizar la calibración del nivel de aceite.
- Descripción y/o folletos de los distintos accesorios del tanque de expansión tal como: Secador de aire, nivel de aceite, válvula de drenaje, y dispositivo de muestreo.

### 9.3.8 SISTEMA DE REFRIGERACIÓN

- Disposición física de los distintos elementos del sistema y justificación de la posición de los refrigerantes.
- Diagrama esquemático del sistema que muestre los refrigerantes, ventiladores, válvulas y elementos de indicación, medición y protección y descripción de la instalación eléctrica prevista.
- Esquema unifilar de potencia del sistema y funcional básico de operación.
- Forma prevista para remover un equipo refrigerante.
- Descripción y/o folletos de los tipos de motores e instrumentos.


### 9.3.9 GABINETE DE CONTROL

- Plano de dimensiones del gabinete de control.
- Plano de dimensiones del gabinete para mando del motor del sistema de accionamiento del conmutador de tomas.
- Esquema Eléctrico del Gabinete de Control.
- Esquema Eléctrico del Gabinete del CBC.

## 9.4 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA ADICIONAL

Adicionalmente el FABRICANTE deberá entregar la siguiente documentación técnica:

- A fin de verificar al calentamiento la aislación o piezas estructurales se adjuntará una curva de sobreexcitación Tensión eficaz de "línea - tiempo" que podrá soportar el transformador considerando a este a plena carga nominal:
  - En forma continua.
  - Durante 1 (un) minuto.
  - Durante 5 (cinco) segundos.
- Análisis completos de los esfuerzos, sobretensiones y otras solicitaciones que pudieran tener lugar en los arrollamientos y otras partes del equipo, para las distintas condiciones de falla, incluyendo criterios de diseño, factores de seguridad adoptados y demás informaciones que permitan a El CONTRATANTE verificar los valores.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 35 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. N° E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

- Planos de detalles de las distintas partes del suministro que permitan mostrar tolerancias, terminación exterior, diagrama de conexión y su ubicación en los catálogos.
- Cargas estáticas y dinámicas previstas para permitir el diseño final de las obras civiles.
- Planos para permitir el correcto diseño y construcción de las obras civiles y electromecánicas. Los mismos deberán incluir todos los detalles de apoyos para gatos, agujeros para pasaje de caños y conductos eléctricos, cavidades para anclajes, tolerancias para enlechados, resaltos, etc.
- Información técnica y detalles completos incluyendo número de identificación en catálogo de los distintos elementos.
- Esquemas eléctricos unifilares, trifilares, funcionales y planos de cableado con indicación detallada de borneras y cables de los sistemas de refrigeración, de regulación bajo carga, de las protecciones e indicaciones de los circuitos secundarios de los transformadores de corriente, etc.
- Planos de dimensiones de rótulos y placas de características.
- Planos de todos los dispositivos o piezas especiales para el desarme, rearme y mantenimiento de los equipos suministrados.
- Planos para el montaje, el mantenimiento y operación.
- Lista de todos los repuestos, inequívocamente identificados mediante número de posición y de plano conforme a obra, número de código asignado en el Manual de Instrucciones definitivo.

#### 9.5 DOCUMENTACIÓN TÉCNICA CONFORME A OBRA

El FABRICANTE presentará al CONTRATANTE antes de la emisión del Certificado de Recepción, planos completos de la máquina, tal como haya sido construida. La no presentación de estos planos Impedirá la emisión del mencionado Certificado.


Los elementos de cada parte se especificarán en listas de materiales, donde deberán detallarse material, dimensiones generales, presión y temperatura de servicio (si es necesario), normas a que responden y todo otro tipo de información que permita su correcta individualización.

Con la entrega del equipamiento se debe entregar la documentación final aprobada con sus correspondientes folletos, catálogos, etc., de la siguiente forma: Un (1) juego de la documentación soportado en PENDRIVE conteniendo archivos compatibles con Auto CAD última versión. Cada PENDRIVE se entregará perfectamente Individualizado con etiquetas Indelebles.

Tres (3) juegos de la documentación en papel con sus correspondientes folletos, catálogos, etc.

Deberán ser presentadas por el FABRICANTE, memorias de cálculos, manuales, con todo el contenido de la obra.

En todos los casos dichas memorias incluirán todos los parámetros, hipótesis de cálculo, materiales, condiciones y coeficientes de trabajo, Normas adoptadas y toda la información adicional necesaria que permita la completa verificación y justificación de los resultados expresados.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 36 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 9.6 MANUALES DE INSTRUCCIONES

Los Manuales para montaje, puesta en servicio y mantenimiento deberán poseer por lo menos las siguientes informaciones:

### 9.6.1 TRANSFORMADOR Y COMPONENTES PRINCIPALES


- Características y descripción técnica del aparato.
- Instrucciones relativas al montaje y puesta en servicio del aparato.
- Instrucciones para obtención y ensayo de muestras de aceite.
- Instrucciones para montaje y desmontaje de radiadores, motoventiladores.
- Instrucciones relativas al conservador de aceite.
- Instrucciones relativas a cañerías.
- Instrucciones relativas al montaje de los aisladores.
- Instrucciones relativas a los transformadores de corriente incorporados.
- Descripción del conmutador bajo carga.
- Instrucciones relativas al montaje del conmutador bajo carga y accesorios.
- Prescripciones para el mantenimiento durante el servicio del conmutador de tomas bajo Carga.
- Instrucciones relativas a los dispositivos de imagen térmica.
- Instrucciones para transporte, descarga y movimientos del aparato.

### 9.6.2 ACCESORIOS

- Instrucciones relativas al relé Buchholz.
- Instrucciones relativas al secador de aire.
- Instrucciones relativas al nivel de cuadrante con contactos.
- Instrucciones relativas a válvulas de diverso tipo (mariposa, retención, clapetas, etc.).
- Instrucciones relativas al diafragma para sobrepresiones internas.
- Instrucciones relativas al relé de regulación automática.

### 9.6.3 PLANOS, ESQUEMAS Y FOLLETOS

- Nomenclatura utilizada en plano.
- Plano del aparato con cotas completas en planta y cuatro vistas laterales.
- Esquema de conexionado del aparato.
- Esquema de conexionado (funcional, cableado, borneras, etc.) del armario para control y maniobra de motobombas, ventiladores, etc.
- Esquema de conexiones para cada accesorio.
- Esquema de conexiones de la caja de conjunción.
- Secador de aire.
- Nivel a cuadrante.
- Dimensiones de motoventiladores.
- Válvulas de cada tipo.
- Conjunto conmutador de tomas bajo carga, incluyendo esquema de conexión del accionamiento motriz.
- Esquema y tipo de guardamotores, contactores, etc.
- Planos acotados de aisladores con indicación de dimensiones y materiales de bornes.
- Placa - esquema.

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 37 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

- Placa de características.
- Esquemas para transporte del transformador.

En el caso de documentos del tipo Folletos Generales, se deberá indicar claramente qué partes son aplicables al presente suministro, las cuales deberán estar redactadas en idioma castellano.

Un capítulo especial se referirá a la inspección y mantenimiento de rutina de cada componente, en el que se incluirán las rutinas de fabricación, productos a emplear, dispositivos a utilizar, etc.

## **10 FABRICACIÓN E INSPECCIÓN EN FABRICA**

El FABRICANTE informará periódicamente al CONTRATANTE, sobre el estado de elaboración de los distintos elementos, a los efectos de corroborar lo detallado en el Plan de Trabajos.

El CONTRATANTE realizará inspecciones, que tendrán por finalidad controlar el proceso de fabricación de la totalidad de los equipos, además de verificar el acopio de materiales en fábrica o depósito.

## **11 EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACIÓN**

El FABRICANTE deberá indicar la metodología, para embalar cuidadosamente todos los materiales, partes y equipos para su transporte y almacenaje.


Despachará el cuerpo principal del transformador, con un equipo que permita mantener y verificar la sobrepresión del gas inerte, desde el momento de su despacho hasta que sea llenado de aceite. Este equipo quedará en poder del CONTRATANTE y formará parte de la provisión.

Los aisladores pasantes, tanques de expansión, repuestos, herramientas, partes del sistema de refrigeración, tableros varios y demás partes desmontables se despacharán separadamente, para ser montados en el emplazamiento. Además, el FABRICANTE será responsable de cualquier daño, deterioro o faltante que se produzca debido a una inadecuada preparación o carga para el embarque, transporte y descarga, debiendo efectuar en estos casos, a su costo, las reparaciones o reposiciones que correspondieran.

Todos los bultos serán marcados con la identificación de las piezas que contengan y su masa total, indicando también la posición correcta de apoyo y los avisos de seguridad necesarios. Todos los equipos, aparatos, motores, válvulas, tableros, etc., estarán provistos de placas de características, que estarán escritos en idioma castellano de manera clara y concisa.

El transformador deberá ser entregado por el FABRICANTE en el emplazamiento final de montaje del transformador (sobre la batea en el emplazamiento de la obra), lugar en el cual se realizará el control de los registradores de impactos con resultados satisfactorios, labrando el acta correspondiente, indicando que la máquina se encuentra en condiciones de ser montada y puesta en servicio con todos sus componentes.

## **12 PUESTA EN SERVICIO Y MARCHA INDUSTRIAL**

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 38 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

El FABRICANTE supervisará el montaje de cada una de las máquinas. Además durante la puesta en servicio de los transformadores, prestará el soporte correspondiente para corregir cualquier desperfecto o error que surja de dichas pruebas, en particular las verificaciones finales previas a su energización.

Además el FABRICANTE, deberá estar presente al momento de la energización de la máquina por primera vez.

### **13 GARANTIA**

Los TRANSFORMADORES DE POTENCIA, sus componentes y accesorios serán garantizados por el FABRICANTE durante un período de 36 meses a contar desde la fecha de su puesta en servicio definitiva.

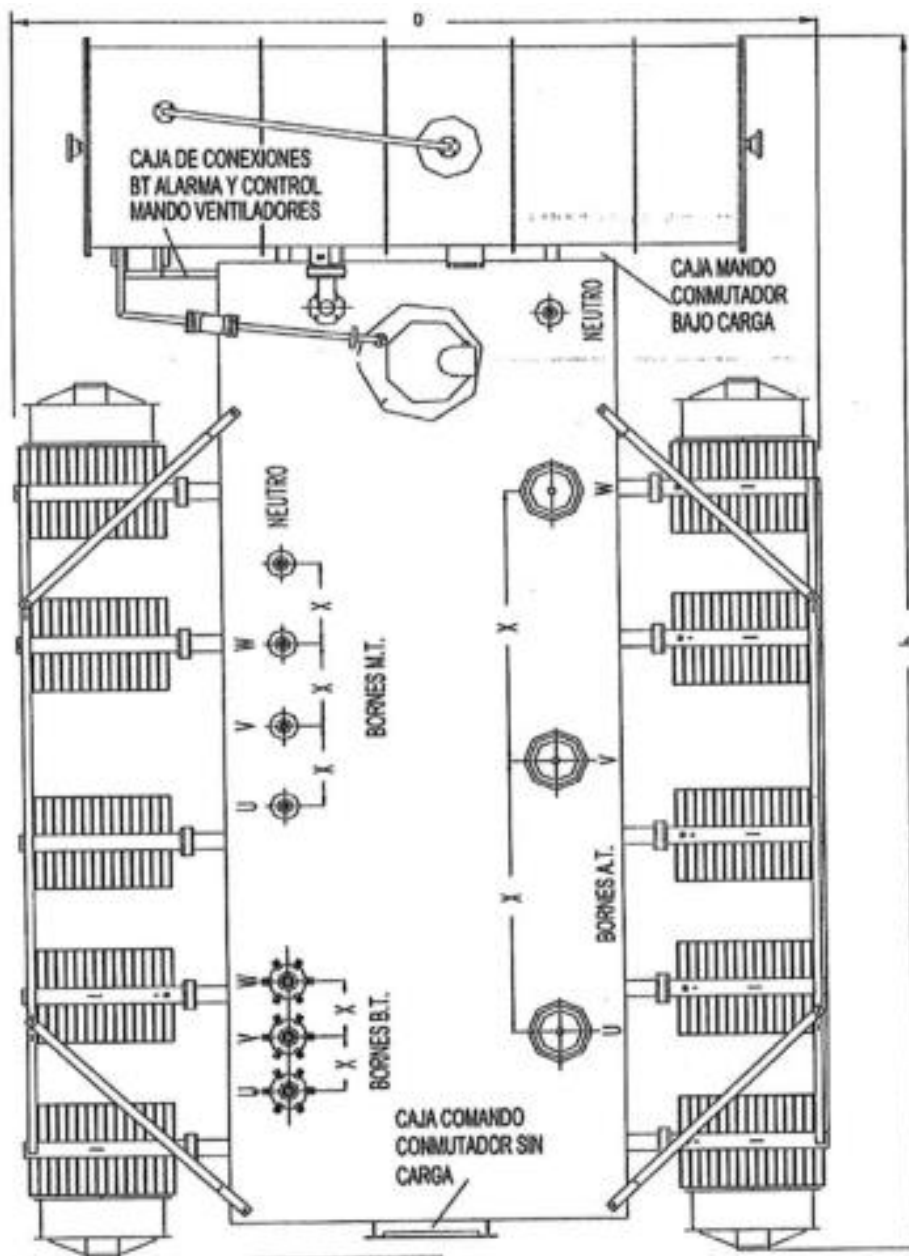
Si durante el período de garantía, un Transformador de Potencia debiera ser retirado del servicio por fallas imputables al fabricante, no se computará como tiempo transcurrido a los efectos de la garantía, el lapso hasta su nueva puesta en destino una vez reparado.

Dentro del período de garantía, el fabricante deberá hacerse cargo de todos los gastos necesarios para reemplazar los materiales o partes defectuosas, así como de los gastos y riesgos derivados de fletes, embalajes, seguros, cargas, descargas y transporte de ida y vuelta desde su emplazamiento hasta el lugar previsto para su reparación.

Cualquier falla ocurrida en los Transformadores de Potencia dentro del período de garantía le será comunicada al proveedor fehacientemente, otorgándosele un plazo de diez (10) días para retirar la máquina de su emplazamiento e iniciar la reparación. Si transcurrido dicho plazo y el proveedor no se hubiese presentado sin tener una causa debidamente justificada a juicio del CONTRATANTE, se entenderá que acepta que la reparación pueda ser efectuada por un tercero, en cuyo caso, si la falla le fuera imputable le serán transferidos los gastos de la reparación y daños ocasionados.


## 14 ESQUEMAS DE REFERENCIA

### 14.1 UBICACIÓN DE BORNES, TANQUES DE EXPANSIÓN Y CAJAS DE MANDO

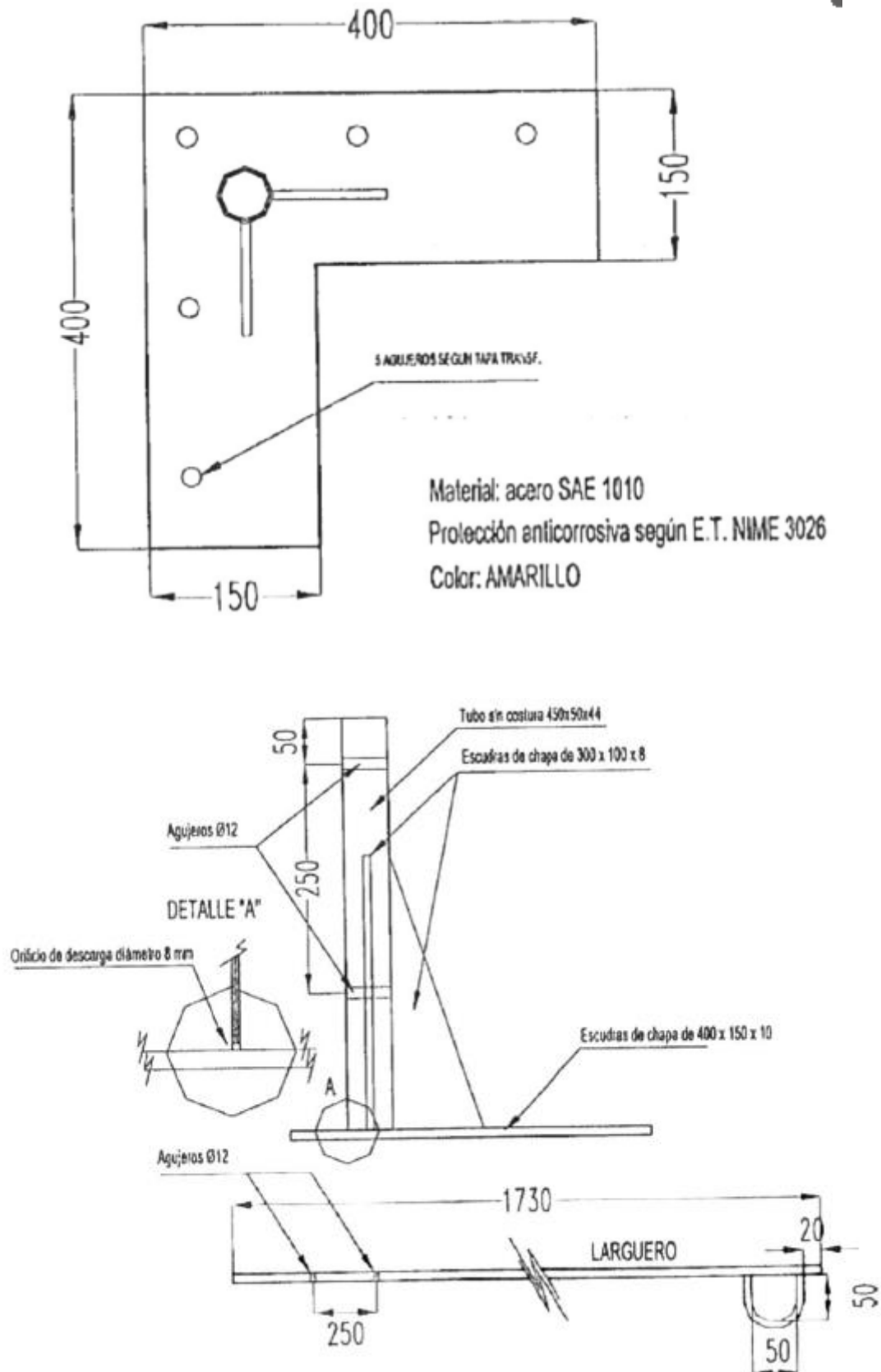


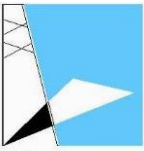
TENSIÓN [kV]	DISTANCIA ENTRE BORNES X [m]
220	2,5
132	1,5
66	0,9
33	0,45
13,2	0,35

MEDIDAS MÁXIMAS [m]	
LARGO (a)	
ANCHO (b)	
ALTO	

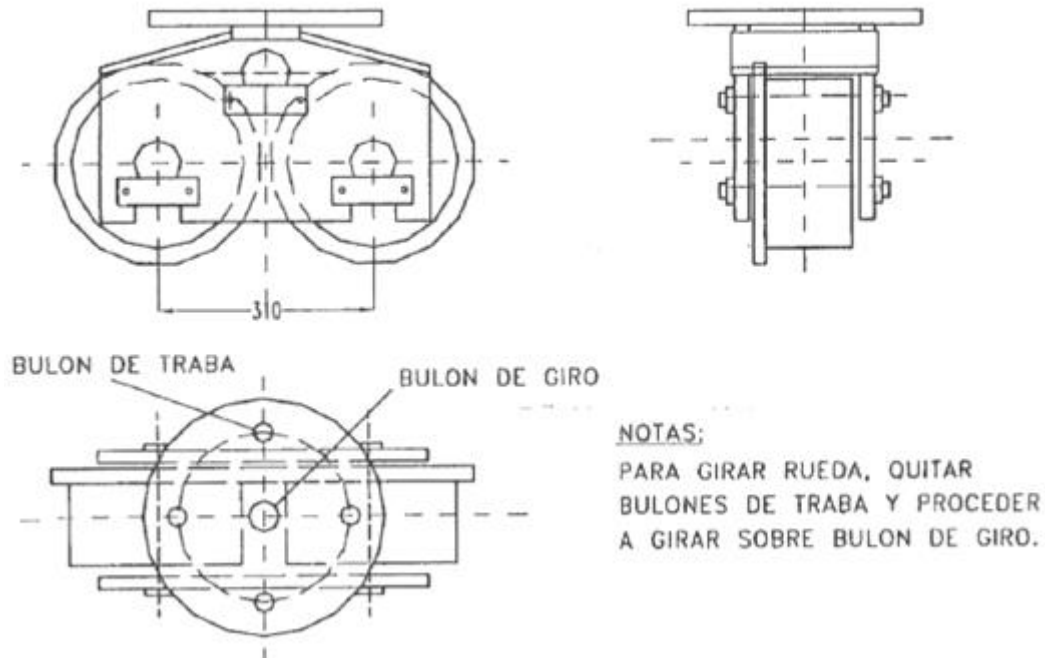
	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 40 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

## 14.2 SOPORTES DE SEGURIDAD

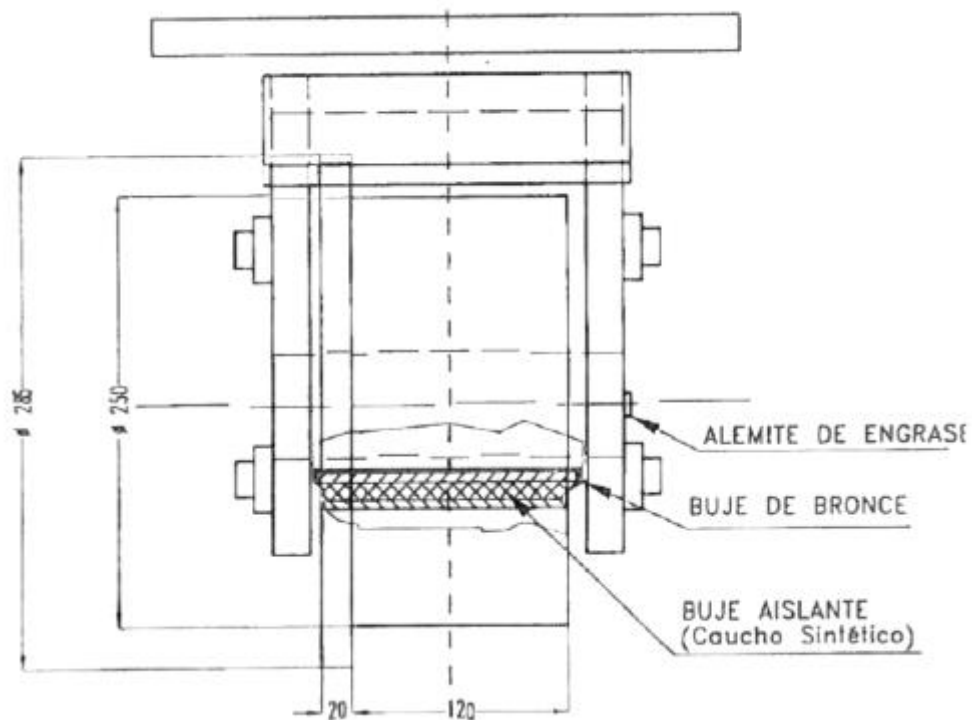



 INTESAR S.A.	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 41 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

### 14.3 MODELOS DE RUEDAS

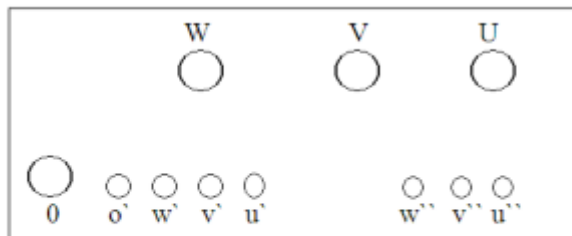


#### DETALLE AISLACION DE RUEDA




	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 42 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>


#### 14.4 DISPOSICIÓN DE BORNES



Posición tanque de expansión: Visto del lado de AT, a la derecha

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 43 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>	<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>


## 15 ANEXO I – PLANILLAS DE DATOS TÉCNICOS GARANTIZAS.

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 44 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


### PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

#### TRANSFORMADOR DE POTENCIA 132/34,5/13,8 KV - 30/30/30 MVA


Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	OFERTA	OBS
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Continuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.	<u>Arrollamiento de 132 kV</u>				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en cualquier derivación:				
	- condición ONAF	MVA	30		
	- condición ONAN	MVA	21		
2.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	132		
2.4	Derivaciones	-	(+10%; - 15%) en escalones de (1%)		
2.4.1	C.B.C., Pos. N° 1	kV	112,2		
2.4.2	C.B.C., Pos. N° 2	kV	113,52		
2.4.3	C.B.C., Pos. N° 3	kV	114,84		
2.4.4	C.B.C., Pos. N° 4	kV	116,16		
2.4.5	C.B.C., Pos. N° 5	kV	117,48		
2.4.6	C.B.C., Pos. N° 6	kV	118,8		
2.4.7	C.B.C., Pos. N° 7	kV	120,12		
2.4.8	C.B.C., Pos. N° 8	kV	121,44		
2.4.9	C.B.C., Pos. N° 9	kV	122,76		
2.4.10	C.B.C., Pos. N° 10	kV	124,08		
2.4.11	C.B.C., Pos. N° 11a	kV	125,4		
2.4.12	C.B.C., Pos. N° 11b	kV	126,72		

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Página: 45 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


2.4.13	C.B.C., Pos. N° 11c	kV	128,04	
2.4.14	C.B.C., Pos. N° 12	kV	129,36	
2.4.15	C.B.C., Pos. N° 13	kV	130,68	
2.4.16	C.B.C., Pos. N° 14	kV	132	
2.4.17	C.B.C., Pos. N° 15	kV	133,32	
2.4.18	C.B.C., Pos. N° 16	kV	134,64	
2.4.19	C.B.C., Pos. N° 17	kV	135,96	
2.4.20	C.B.C., Pos. N° 18	kV	137,28	
2.4.21	C.B.C., Pos. N° 19	kV	138,6	
2.4.22	C.B.C., Pos. N° 20	kV	139,92	
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 21	kV	141,24	
2.4.24	C.B.C., Pos. N° 22	kV	142,56	
2.4.25	C.B.C., Pos. N° 23	kV	143,88	
2.4.26	C.B.C., Pos. N° 24	kV	145,20	
2.5	Tensión máxima de servicio	kV	145,2	
2.6	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro accesible rígido atierra	
2.7	Grupo de conexión primario- secundario	-	YNyn0	
2.8	Grupo de conexión primario- terciario	-	YNd11	
2.9	Tensión resistida			
2.9.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	550	
2.9.2	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70	
2.9.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV		
3.	Arrollamiento de 34,5 kV			
3.1	Aislación	-	Uniforme	
3.2	Potencia nominal			
3.2.1	- condición ONAF	MVA	30	
3.2.2	- condición ONAN	MVA	21	
3.3	Tensión nominal (del arrollamiento)	kV	34,5	
3.4	Derivaciones	%	± 2x2,5	

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 46 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


3.4.1	Posición N° 1	kV	32,775	
3.4.2	Posición N° 2	kV	33,63	
3.4.3	Posición N° 3	kV	34,5	
3.4.4	Posición N° 4	kV	35,36	
3.4.5	Posición N° 5	kV	36,22	
3.5	Tensión máxima de servicio	kV	36	
3.6	Conexion del arrollamiento		Estrella con neutro accesible rígido atierra	
3.7	Grupo de conexión secundario-terciario		YNd 11	
3.8	Tensión resistida			
3.8.1	- a impulso atmosférico, onda plena(1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	170	
3.8.2	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70	
3.8.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV		
4.	Arrollamiento de 13,8 kV			
4.1	Aislación	-	Uniforme	
4.2	Potencia nominal			
	- condición ONAF	MVA	30	
	- condición ONAN	MVA	21	
4.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	13,8	
4.4	Tensión máxima en servicio	kV	14,5	
4.5	Conexión del arrollamiento		Triángulo	
4.6	Tensión resistida			
4.6.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	95	
4.6.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV	38	
5.	Pérdidas			
5.1	En vacío			
5.1.	- en las condiciones nominales	kW		

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Página: 47 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


5.1.1	con 105% de la tensión nominal	kW			
5.1.2	con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En cortocircuito, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor (referidas a 75°C)				
5.2.1	-132 kV / 34,5 kV	kW			
5.2.2	- 132 kV / 13,8 kV	kW			
5.2.3	- 34,5 kV / 13,8 kV	kW			
5.3	Consumo por ventilación	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
5.4.1	. en las condiciones nominales	kW			
5.4.2	. en derivación máxima	kW			
5.4.3	. en derivación mínima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	+15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	+10		
6.	Corriente de excitación				
6.1	En las condiciones nominales	A			
6.2	3a. armónica (respecto In)	%			
6.3	5a. armónica (respecto In)	%			
6.4	7a. armónica (respecto In)	%			
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75°C				
7.1	132 kV/34,5 kV:				
7.1.1	- en las condiciones nominales	%	11		
7.1.2	- en la derivación Máxima cantidad espiras.	%			
7.1.3	- en la derivación Mínima cantidad espiras.	%			
7.2	132 kV/13,8 kV en condiciones nominales	%	17		
7.3	34,5 kV/13,8 kV.	%	6		

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 48 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes del arrollamiento en estrella:				
7.4.1	132 kV/13,8 kV.	%			
7.4.2	34,5 kV/13,8 kV.	%			
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10		
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C				
8.1	Arrollamiento de 132 kV:				
8.1.1	- en la derivación máxima	ohm			
8.1.2	- en la derivación nominal	ohm			
8.1.3	- en la derivación mínima	ohm			
8.2	Arrollamiento de 34,5 kV:				
8.2.1	- en la derivación máxima	ohm			
8.2.2	- en la derivación nominal	ohm			
8.2.3	- en la derivación mínima	ohm			
8.3	Arrollamiento de 13,8 kV:	ohm			
9.	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamientoSegún IRAM 2437	dB			
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión (según IRAM 2105)	pC			
11.	Corriente de conexión (Inrush) curva: corriente en función del tiempo de conexión	-	Adjuntar		
12.	Reactancia con núcleo de aire vista desde:				
12.1	bornes de 132 kV.	%			
12.2	bornes de 34,5 kV.	%			
13.	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminales de alta tensión (132)	%			
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento continuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores pérdidas y temperatura ambiente máxima de 50°C				

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 49 de 87
			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>


14.1	En el aceite	°C	50	
14.2	En el cobre	°C	55	
14.3	En el núcleo	°C	55	
14.4	En otras partes metálicas	°C	55	
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:			
14.5.1	- ONAF	minutos		
14.5.2	- ONAN	minutos		
15.	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal $I_n$ , para cualquier tipo de cortocircuito en bornes			
15.1	Simétrica, durante 2 s, Valor eficaz	$xI_n$		
15.2	Asimétrica, valor de cresta	kA		
16.	Etapas de enfriamiento			
16.1	Nº de radiadores	-		
16.2	Nº de motoventiladores	-		
16.3	Marca y tipo del motoventilador	-		
16.4	Caudal	m³/min		
16.5	Marca y tipo del motor	-		
16.6	Potencia del motor	kW		
16.7	Tensión nominal	V	380	
16.8	Frecuencia nominal	Hz	50	
17.	Sobrecargas admisibles		S/IEC 60354	
17.1	Carga continua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla	
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla	
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90 %	min	Anexar Tabla	

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 50 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


18.	de la nominal y temperatura ambiente según pliego				
	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)	Ver tablas Hoja 7			
18.1	Funcionamiento binario 132 kV/34,5 kV (Carga referida a la potencia de 30MVA)				
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)		
			120	100	75
			50	25	
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%			
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%			
18.2	Funcionamiento binario 132 kV/13,8 kV (Carga referida a la potencia de 30 MVA)				
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)		
			120	100	75
			50	25	
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%			
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%			
	Funcionamiento binario 34,5 kV/13,8 kV Carga referida a la potencia de 30 MVA				
18.3	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)		
			120	100	75
			50	25	
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%			
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%			
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%			
19.	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación (Tipo YPF 64)	-	IEC 60296		

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
Página: 51 de 87			
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


19.1	Contenido de PCB	ppm	< 2		
20.	Masas:				
20.1	Parte activa	kg			
20.2	Aceite total	kg			
20.3	Cuba y accesorios	kg			
20.4	Total del transformador montado	kg			
21.	Volúmenes de aceite:				
21.1	En la cuba	m <sup>3</sup>			
21.2	En el tanque de expansión	m <sup>3</sup>			
21.3	En los radiadores	m <sup>3</sup>			
21.4	Total requerido	m <sup>3</sup>			
21.5	A extraer para transporte del trafo	m <sup>3</sup>			
21.6	En el conmutador de tomas bajo carga	m <sup>3</sup>			
22.	Dimensiones:				
22.1.1	Transformador montado:				
22.1.2	- altura total	mm			
22.1.3	- altura hasta la tapa	mm			
22.1.4	- longitud	mm			
22.1.5	- ancho	mm			
22.2	Altura necesaria para levantamiento de la				
22.2.1	parte activa	mm			
23.	Transporte				
23.1.1	Mayor pieza para transporte:				
23.1.2	- denominación de la pieza	-			
23.1.3	- altura	mm			
23.1.4	- longitud	mm			
23.1.5	- ancho	mm			
23.2	Aceleración máxima permisible en el sentido				
23.2.1	- vertical	m/s <sup>2</sup>			
23.2.2	- longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
23.2.3	- transversal	m/s <sup>2</sup>			
23.3	Gas de llenado para el transporte	-			

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 52 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


23.4	Masas de transporte				
23.4.1	Del transformador con gas inerte	kg			
23.4.2	Accesorios embalados	kg			
23.4.3	Aceite (en tambores)	kg			
24.	Tensiones auxiliares				
24.1	De comando (corriente continua)	V	110		
24.2	Para accionamientos (f=50 Hz)	V	380/220		
24.3	Tolerancia tensiones auxiliares				
24.3.1	- Para corriente continua	%	+10; -15		
24.3.2	- Para corriente alterna	%	+10; -10		
25.	Datos del diseño				
25.1	Núcleo				
25.1.1	Tipo (de columnas)	-			
	Densidad de flujo magnético en condiciones:				
25.1.2	- normales de funcionamiento				
25.1.3	- columnas	Tesla			
25.1.4	- yugos	Tesla			
25.1.3	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz-1 min. (v.eficaz)	kV	2		
25.1.4	Gráfico de saturación	-	Adjuntar		
25.1.5	Material de arrollamiento				
25.1.6	Primario	cobre			
25.1.7	Secundario	cobre			
25.1.8	Terciario	cobre			
25.1.9	Clase de aislación de arrollamientos	A			
25.2	Cuba y tanque de expansión				
25.2.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm2)	40		
25.2.2	Presión absoluta (vacío) que pueden soportar:				
	- cuba	Pa (mm Hg)	130 (1)		
	- tanque de expansión	Pa	130		

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 53 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>


		(mm Hg)	(1)		
	- radiadores	Pa	130		
		(mm Hg)	(1)		
25.2.3	Tipo de cuba (con tapa superior abulonada)	-	c/junta sup		
25.2.4	Espesor de las paredes de la cuba				
	- laterales	mm			
	- piso	mm			
	- tapa	mm			
25.2.5	Espesor de chapa del tanque de expansion	mm			
25.2.6	Trocha				
	- Direccion x	mm	1676		
	- Direccion y	mm	1676		
25.2.7	Ruedas	-	sí		
25.2.7.1	- Anchos de banda	-	mm		
25.2.7.2	- Diámetro	-	mm		
25.2.7.3	- Pestañas	-	sí		
25.3	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 60076-5):				
25.3.1	lado de 132 kV	GVA	7,5		
25.3.2	lado 34,5 kV	GVA	1,5		
25.3.3	lado de 13,8 kV	GVA	0,5		
26.	Conmutador de tomas sin tensión p. arrollamiento 34,5 kV	-	sí		
26.1	Fabricante	-			
26.2	Modelo/Tipo				
26.3	País de origen				
26.4	Norma	-	IEC 60214		
26.5	Número de posiciones	-	5		
26.6	Tensión máxima del conmutador	kV	72,6		
26.7	Tensión resistida a frecuencia industrial	kV	140		
26.8	Tensión resistida a impulso (1,2/50)	kV	340		

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Página: 54 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

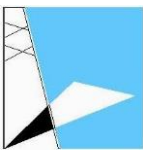
26.9	Corriente nominal	A		
26.10	Cerradura de enclavamiento del mando	-	sí	
27.	Aisladores pasantes para 132 kV			
27.1	Fabricante	-		
27.2	Modelo	-		
27.3	País de origen	-		
27.4	Tipo/Color	-	Antiniebla Capacitivo /marrón	
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137	
27.6	Tensión máxima permanente	kV	145	
27.7	Corriente nominal	A		
27.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA		
27.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA		
27.10	Tensión resistida:			
27.10.1	- a impulso atmosférico	kVCr	650	
27.10.2	- a frecuencia industrial	kV	-	
27.11	Capacitancia	pF		
27.12	Longitud de contorno	mm		
27.13	Distancia de arco	mm		
27.14	Longitud total	mm		
27.15	Diámetro máximo de la brida	mm		
27.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne			
27.16.1	Esfuerzo estático	daN	70	
27.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN	100	
27.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-	
27.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito.	daN	-	
27.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-	
27.18	Volumen de aceite	l		
27.19	Masa	kg		
28.	Aisladores pasantes para 34,5 kV			

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Página: 55 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


28.1	Fabricante	-		
28.2	Modelo	-		
28.3	País de origen	-		
28.4	Tipo/Color	-	Antiniebla /marrón	
28.5	Tensión máxima permanente	kV	36	
28.6	Corriente nominal	A		
28.7	Tensión resistida:			
28.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV		
28.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v. eficaz)	kV		
28.8	Longitud de contorno	mm		
28.9	Distancia de arco	mm		
28.10	Longitud total	mm		
28.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN		
28.12	Masa	kg		
29.	Aisladores pasantes para 13,8 kV			
29.1	Fabricante	-		
29.2	Modelo	-		
29.3	País de origen	-		
29.4	Tipo/Color	-	Porcelana /marrón	
29.5	Tensión máxima permanente	kV	14,5	
29.6	Corriente nominal	A		
29.7	Tensión resistida:			
29.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	110	
29.8	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-	
29.9	Masa	kg		
30.	Aislador pasante para neutro 132 kV			
30.1	Fabricante	-		
30.2	Modelo	-		
30.3	País de origen	-		
30.4	Tipo/Color	-	Antiniebla /blanco	

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 56 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


30.5	Tensión máxima permanente	kV	132		
30.6	Corriente nominal	A			
30.7	Tensión resistida:				
30.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV			
30.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV			
30.8	Longitud de contorno	mm			
30.9	Distancia de arco	mm			
30.10	Longitud total	mm			
30.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
30.12	Masa	kg			
31.	Aislador pasante p/neutro 34,5 kV				
31.1	Fabricante	-			
31.2	Modelo	-			
31.3	País de origen	-			
31.4	Tipo/Color	-	Antiniebla /blanco		
31.5	Tensión máxima permanente	kV			
31.6	Corriente nominal	A			
31.7	Tensión resistida:				
31.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV			
31.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV			
31.8	Longitud de contorno	mm			
31.9	Distancia de arco	mm			
31.10	Longitud total	mm			
31.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
31.12	Masa	kg			
32	Disposición de bornes, gabinetes de control y tanque de expansión	-	Según ETP		
33	Transformadores de corriente para dispositivos de Imagen Térmica				
33.1.1	Fabricante	-			
33.1.2	Modelo	-			
33.1.3	País de origen	-			
33.2	Para arrollamiento 132 kV				

 INTESAR S.A.	<i>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</i>		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 57 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Doc. Nº  E-GEN-0-00-E-ET-301


33.2.1	- Relación	A/A			
33.2.2	- Prestación	VA			
33.2.3	- Precisión	-			
33.3					
33.3.1	Para arrollamiento 34,5 kV				
33.3.2	- Relación	A/A			
33.3.3	- Prestación	VA			
33.4	- Precisión	-			
33.4.1	Para arrollamiento 13,8 kV				
33.4.2	- Relación	A/A			
33.4.3	- Prestación	VA			
34.	- Precisión	-			
34.1	Descargadores de Sobretensión				
34.1.1	Descargadores para 132 kV	-			
34.1.2	Fabricante	-			
34.1.3	País de origen	-	ZnO		
34.1.4	Tipo	-	Polimérico		
34.1.5	Modelo	-			
34.1.6	Año de diseño del modelo ofrecido	-	IEC 60099-4 IRAM 2472		
34.1.7	Norma de fabricación y ensayo				
34.1.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
34.1.9	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120		
34.1.10	Corriente de descarga nominal	kA	10		
34.1.11	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3		
	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kV (Ur)	7,4		
34.1.12	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4,5		
34.1.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	92		
34.1.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20µ s) para:				

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
			Página: 58 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


	5 kA	kVcr	268	
	10 kA	kVcr	282	
	20 kA	kVcr	311	
34.1.15	Carga de rotura borne/aislador	daN	-	
34.1.16	Dimensiones principales			
34.1.16.1	Altura total	mm		
34.1.16.2	Diámetro máximo	mm		
34.1.17	Masa	kg		
34.2	Descargadores para 34,5 kV			
34.2.1	Fabricante	-		
34.2.2	País de origen	-		
34.2.3	Tipo	-	ZnO	
34.2.4	Modelo	-	Polimérico	
34.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-		
34.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC60099-4 IRAM 2472	
34.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50	
34.2.8	Tensión nominal del descargador	kV		
34.2.9	Corriente de descarga nominal	kA		
34.2.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3	
34.2.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kVUc	0,9	
34.2.12	Energía un impulso de corriente 100ka; 4/10ms	kJ/kVUc	3,6	
34.2.13	Tensión permanente máxima de operación	kV	54	
34.2.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20µs) para:			

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 59 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


	5 kA	kVcr	154	
	10 kA	kVcr	162	
	20 kA	kVcr	177,4	
34.2.15	Carga de rotura borne/aislador	daN		
34.2.16	Dimensiones principales			
34.2.16.1	Altura total	mm		
34.2.16.2	Diámetro máximo	mm		
34.2.17	Masa	kg		
34.3	Descargadores para 13,8 kV			
34.3.1	Fabricante	-		
34.3.2	País de origen	-		
34.3.3	Tipo	-	ZnO	
34.3.4	Modelo	-	Polimérico	
34.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-		
34.3.6	Norma de Fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472	
34.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50	
34.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	18,8	
34.3.9	Corriente de descarga nominal	kA	10	
34.3.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3	
34.3.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kVUc	9,0	
34.3.12	Energía un impulso de corriente 100 kA; 4/10µ s	kJ/kV <sub>Uc</sub>	3,6	
34.3.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	15	
34.3.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20µs) para: 5 kA	kVcr	42,8	

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 60 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

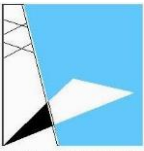
	10 kA	kVcr	45,0		
	20 kA	kVcr	49,3		
34.3.15	Carga de rotura borne/ aislador	daN			
34.3.16	Dimensiones principales				
34.3.16.1	Altura total	mm			
34.3.16.2	Diámetro máximo	mm			
34.3.17	Masa	kg			
35	Conmutador de tomas bajo carga	-			
35.1	Fabricante	-			
35.2	Modelo	-			
35.3	País de origen	-			
35.4	Norma	-	IEC 60214		
35.5	Motor de accionamiento:				
	- tensión nominal	V	3x380/220		
	- potencia nominal	kW			
35.6	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	110		
35.7	Categoría de relación según IEC				
35.8	Corriente de circulación	A			
35.9	Corriente interrumpida	A			
35.10	Tensión de recuperación	V			
35.10.1	Nivel de aislación	kV			
35.10.2	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos)(BIL) (valor de cresta)	kV			
35.10.3	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			
35.10.4	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz(valor eficaz)	kV			
35.11	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)				
35.12	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			


	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
			Página: 61 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

35.13	Tensión nominal de cada escalón	V			
35.14	Tensión máxima para cada escalón (admisible por el conmutador)				
35.15	Número de posiciones:	-			
35.15.1	- inherentes (según IEC)	-			
35.15.2	- de servicio (según IEC)	-			
35.16	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	Nº	400000		
35.17	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos				
35.17	Relés de protección del C.B.C.	-	Sí		
35.17.1	Relé de flujo	-	Sí		
35.17.2	Nivel de aceite				
35.17.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):	-	1		
35.17.3.1	De alarma (1er. escalón)	-	1		
35.17.3.2	De disparo (2do. escalón)				
35.18	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos de mando del C.B.C.:	-	1		
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		
	- Regulación paso a paso	-	sí		
35.19	Dispositivo alivio de presión		1		
	- Contacto de alarma		1		
35.20	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 110 Vcc, L/R = 20 ms	A			
36	Regulador automático de tensión (RAT)	-			
36.1	Fabricante	-			
36.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
36.3	País de origen	-			
36.4	Norma	-			


	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
Página: 62 de 87			
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

36.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	55		
	- mínima (interior)	°C	-5		
36.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
36.7	Unidad básica:				
36.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
36.7.2	- frecuencia nominal	Hz	50		
36.7.3	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
36.7.4	Consumo	VA			
36.7.5	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
36.7.6	Retardo	s	20 a 200		
36.7.7	Bloqueo por subtensión (rango)		0,6 a 0,9		
36.7.9	Contactos auxiliares libres de potencial para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
	- Tensión (corriente continua)	V	110		
	- Corriente nominal	A	5		
37.	Control de la marcha en paralelo (compensación circulación corriente reactiva)	-	si		
37.1	Fabricante				
37.2	Modelo (designación de fábrica)				
37.3	País de origen				
37.4	Norma				
37.5	Detalles constructivos				
37.6	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			


 <b>INTESAR S.A.</b>		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 63 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
38.	Accesorios	-			
38.1.	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
38.1.1	Fabricante	-			
38.1.2	Pais de origen	-			
38.1.3	Tipo/Modelo	-			
38.1.4	Contactos independientes para:	-			
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.2.	Dispositivo alivio sobrepresión	-	si		
38.2.1	Fabricante	-	-		
38.2.2	Pais de origen	-	-		
38.2.3	Tipo/Modelo	-			
38.2.4	Actuación por presión interna	kPa	40		
38.2.5	Contactos independientes para:	-			
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.3.	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
38.3.1	Fabricante	-	-		
38.3.2	Pais de origen	-	-		
38.3.3	Tipo/Modelo	-			
38.3.4	Contactos de arranque y parada	-	si		
38.3.5	Regulación del cierre	°C	40/100		
38.3.6	Regulación apertura	°C	20/120		
38.3.7	Contacto de alarma	°C	40/120		
38.3.8	Contacto de apertura	°C	40/120		
38.4.	Nivel de aceite	-	si		
38.4.1	Fabricante	-	-		
38.4.2	Pais de origen	-	-		
38.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
38.4.5	Contactos independientes por minimo y maximo nivel	-	si		
38.5.	Termometro a cuadrante	-			
38.5.1	Fabricante	-			
38.5.2	Pais de origen	-			

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 64 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301

38.5.3	Tipo/Modelo				
38.5.4	Contactos graduables independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.6.	Transformador de Corriente para protección de cuba y para neutro ( tierra direccional)	-	Sí		Un trans. para cada función y neutro
38.6.1	Fabricante	-			
38.6.2	País de origen	-			
38.6.3	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 IEC 60044		
38.6.4	Montaje (adosado a cuba trafo)	-			
38.6.5	Relación	A/A	200/1		
38.6.6	Prestación	VA	10		
38.6.7	Coeficiente (n) de sobreintensidad	-	10P		
38.6.8	Clase	-	Intemperie		
38.6.9	Información técnica	-	Adjuntar		
38.7.	Protección de sobrecorriente de cuba instantánea	-	Sí		
38.7.1	Fabricante	-			
38.7.2	País de origen	-			
38.7.3	Norma de fabricación	-			
38.7.4	Tipo	-			
38.7.5	Corriente nominal ajustable	A	0,6 a 2,4		
38.7.6	Montaje interior sobre riel DIN	-	Sí		
38.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial	-	2 NA		
38.7.8	Capacidad contactos para 110 Vca	A	1		
38.7.9	Información técnica	-	Adjuntar		
38.7.10	Tensión auxiliar para comando, señalización y Alarma	Vcc	110		
38.8.	Registrador de impactos en 3 direcciones Ortogonales	-	si		
38.8.1	Fabricante	-			
38.8.2	Pais de origen	-			
38.8.3	Tipo/Modelo	-	si		

 INTESAR S.A.	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
			Página: 65 de 87
		Doc. Nº	E-GEN-0-00-E-ET-301


38.8.4	Sensibilidad acorde c/valores indicados en esta P.D.T.Garantizados		s/Esp Tecnica		
39.	Condiciones ambientales y sísmicas				

	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL	Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 66 de 87
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA	Doc. N° E-GEN-0-00-E-ET-301


PLANILLA DE DATOS TECNICOS GARANTIZADOS

TRANSFORMADOR DE POTENCIA 220/132/33 KV - 60/60/60 MVA


Nro.	DESCRIPCION	UNIDAD	S/PLIEGO	OFERTA	OBS
1.	Características Generales				
1.1	Fabricante	-			
1.2	Modelo	-			
1.3	Año de diseño del modelo	-			
1.4	País de origen	-			
1.5	Tipo de instalación	-	Intemperie		
1.6	Servicio	-	Contínuo		
1.7	Normas de fabricación y ensayo	-	IRAM-IEC		
1.8	Número de fases	-	3		
1.9	Frecuencia nominal	Hz	50		
2.	<u>Arrollamiento de 220 kV</u>				
2.1	Aislación	-	Progresiva		
2.2	Potencia nominal en cualquier derivación:				
	- condición ONAF	MVA	60		
	- condición ONAN	MVA	42		
2.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	220		
2.4	Derivaciones	-	(+10%; -15%) en escalones de (1%)		
2.4.1	C.B.C., Pos. N° 1	kV	187,0		
2.4.2	C.B.C., Pos. N° 2	kV	189,2		
2.4.3	C.B.C., Pos. N° 3	kV	191,4		
2.4.4	C.B.C., Pos. N° 4	kV	193,6		
2.4.5	C.B.C., Pos. N° 5	kV	195,8		
2.4.6	C.B.C., Pos. N° 6	kV	198		
2.4.7	C.B.C., Pos. N° 7	kV	200,2		
2.4.8	C.B.C., Pos. N° 8	kV	202,4		

 INTESAR S.A.	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
			Fecha: 14/12/23
			Página: 67 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. Nº</b>  <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

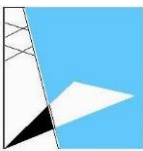
2.4.9	C.B.C., Pos. N° 9	kV	204,6	Desc. por altura 1050 KVcr
2.4.10	C.B.C., Pos. N° 10	kV	206,8	
2.4.11	C.B.C., Pos. N° 11a	kV	209,0	
2.4.12	C.B.C., Pos. N° 11b	kV	211,2	
2.4.13	C.B.C., Pos. N° 11c	kV	213,4	
2.4.14	C.B.C., Pos. N° 12	kV	215,6	
2.4.15	C.B.C., Pos. N° 13	kV	217,8	
2.4.16	C.B.C., Pos. N° 14	kV	220,0	
2.4.17	C.B.C., Pos. N° 15	kV	222,2	
2.4.18	C.B.C., Pos. N° 16	kV	224,4	
2.4.19	C.B.C., Pos. N° 17	kV	226,6	
2.4.20	C.B.C., Pos. N° 18	kV	228,8	
2.4.21	C.B.C., Pos. N° 19	kV	231,0	
2.4.22	C.B.C., Pos. N° 20	kV	233,4	
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 21	kV	235,4	
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 22	kV	237,6	
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 23	kV	239,8	
2.4.23	C.B.C., Pos. N° 24	kV	242	
2.5	Tensión máxima de servicio	kV	242	
2.6	Conexión del arrollamiento	-	Estrella con neutro accesible rígido a tierra	
2.7	Grupo de conexión primario-secundario	-	YNyn0	
2.8	Grupo de conexión primario-terciario	-	YNd11	
2.9	Tensión resistida			
2.9.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	900	
2.9.2	- a frecuencia industrial (1 minuto),lado neutro (v.eficaz)	kV	70	
2.9.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV		
3.	Arrollamiento de 132 kV			
3.1	Aislación	-	Progresiva	
3.2	Potencia nominal			
3.2.1	- condición ONAF	MVA	60	
3.2.2	- condición ONAN	MVA	42	


	SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL		Revisión: EO
	AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA		Fecha: 14/12/23
			Página: 68 de 87
			Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301


3.3	Tensión nominal (del arrollamiento)	kV	138	
3.4	Regulación de Tensión	kV	Sin Regulación	
3.5	Tensión máxima de servicio	kV	145	
3.6	Conexion del arrollamiento		Estrella con neutro accesible rígido a tierra	
3.7	Grupo de conexión secundario-terciario		YNd 11	
3.8	Tensión resistida			
3.8.1	- a impulso atmosférico, onda plena(1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV	550	Des. por Altura 650 kVcr
3.8.2	- a frecuencia industrial (1 minuto), lado neutro (v.eficaz)	kV	70	
3.8.3	- inducida, larga duración (v.eficaz) (s/IRAM 2105)	kV		
4.	Arrollamiento de 34,5 kV			
4.1	Aislación	-	Uniforme	
4.2	Potencia nominal			
	- condición ONAF	MVA	60	
	- condición ONAN	MVA	42	
4.3	Tensión nominal en vacío (del arrollamiento)	kV	34,5	
4.4	Tensión máxima en servicio	kV	36	
4.5	Conexión del arrollamiento		Triángulo	
4.6	Tensión resistida			
4.6.1	- a impulso atmosférico, onda plena (1,2/50 microsegundos) (v.cresta)	kV		
4.6.2	- a frecuencia industrial de corta duración (1 minuto)	kV		
5.	Pérdidas			

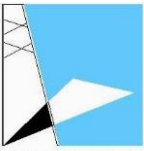
 <b>INTESAR S.A.</b>	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 69 de 87
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

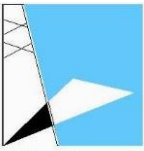
5.1	En vacío				
5.1.	- en las condiciones nominales	kW			
5.1.1	con 105% de la tensión nominal	kW			
5.1.2	con 110% de la tensión nominal	kW			
5.2	En cortocircuito, en la relación de transformación nominal y funcionamiento binario para la potencia nominal del arrollamiento menor (referidas a 75°C)				
5.2.1	-220 kV / 132 kV	kW			
5.2.2	- 132 kV / 33 kV	kW			
5.2.3	- 220 kV / 33 kV	kW			
5.3	Consumo por ventilación	kW			
5.4	Totales, con 100% de la carga, sin considerar el equipo de enfriamiento:				
5.4.1	. en las condiciones nominales	kW			
5.4.2	. en derivación máxima	kW			
5.4.3	. en derivación mínima	kW			
5.5	Tolerancia para cada pérdida medida	%	+15		
5.6	Tolerancia para las pérdidas totales	%	+10		
6.	Corriente de excitación				
6.1	En las condiciones nominales	A			
6.2	3a. armónica (respecto In)	%			
6.3	5a. armónica (respecto In)	%			
6.4	7a. armónica (respecto In)	%			
7.	Impedancia referida a la potencia primaria del transformador en MVA y a 75°C				
7.1	220 kV/138 kV:				
7.1.1	- en las condiciones nominales	%	11		
7.1.2	- en la derivación Máxima cantidad espiras.	%			
7.1.3	- en la derivación Mínima cantidad espiras.	%			
7.2	220 kV/34,5 kV en condiciones nominales	%	17		


 INTESAR S.A.		SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 70 de 87		
AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301		
7.3	138 kV/34,5 kV.	%	6				
7.4	Impedancia homopolar por fase vista desde bornes del arrollamiento en estrella:						
7.4.1	138 kV/34,5 kV.	%					
7.4.2	220 kV/34,5 kV.	%					
7.5	Tolerancia en la impedancia	%	±10				
8.	Resistencia de los arrollamientos referida a 75°C						
8.1	Arrollamiento de 220 kV:						
8.1.1	- en la derivación máxima	ohm					
8.1.2	- en la derivación nominal	ohm					
8.1.3	- en la derivación mínima	ohm					
8.2	Arrollamiento de 132 kV:						
8.2.1	- en la derivación máxima	ohm					
8.2.2	- en la derivación nominal	ohm					
8.2.3	- en la derivación mínima	ohm					
8.3	Arrollamiento de 33 kV:	ohm					
9.	Nivel de ruido máximo en las condiciones nominales e incluyendo todo el equipo de enfriamiento en funcionamientoSegún IRAM 2437	dB					
10.	Nivel de descargas parciales máximo medido durante el ensayo de tensión inducida, a la máxima tensión (según IRAM 2105)	pC					
11.	Corriente de conexión (Inrush) curva: corriente en función del tiempo de conexión	-	Adjuntar				
12.	Reactancia con núcleo de aire vista desde:						
12.1	bornes de 220 kV.	%					
12.2	bornes de 132 kV.	%					
13.	Impedancia de magnetización a tensión nominal, vista desde los terminalesde alta tensión (220)	%					
14.	Sobreelevación máxima de temperatura, en funcionamiento continuo con potencia nominal, en la derivación del conmutador correspondiente a las mayores						

		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 71 de 87
<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>			
	pérdidas y temperatura ambiente máxima de 50°C				
14.1	En el aceite	°C	50		
14.2	En el cobre	°C	55		
14.3	En el núcleo	°C	55		
14.4	En otras partes metálicas	°C	55		
14.5	Constante de tiempo térmica para condición:				
14.5.1	- ONAF	minutos			
14.5.2	- ONAN	minutos			
15.	Corriente máxima soportada por los arrollamientos, como múltiplo de la corriente nominal In, para cualquier tipo de cortocircuito en bornes				
15.1	Simétrica, durante 2 s, Valor eficaz	xIn			
15.2	Asimétrica, valor de cresta	kA			
16.	Etapas de enfriamiento				
16.1	N° de radiadores	-			
16.2	N° de motoventiladores	-			
16.3	Marca y tipo del motoventilador	-			
16.4	Caudal	m³/min			
16.5	Marca y tipo del motor	-			
16.6	Potencia del motor	kW			
16.7	Tensión nominal	V	380		
16.8	Frecuencia nominal	Hz	50		
17.	Sobrecargas admisibles		S/IEC 60354		
17.1	Carga continua permisible, en porcentaje de la potencia nominal, para sobreelevaciones de temperatura nominales, en función del número de motoventiladores en operación	%	Anexar Tabla		
17.2	Sobrecarga permisible de corta duración, sin reducción de vida probable, en función de temperatura ambiente y de la duración de la carga nominal previa a la sobrecarga	%	Anexar Tabla		

		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 72 de 87	
<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>				
17.3	Tiempo admisible sin reducción de vida probable para sobrecargas del 10, 20, 30, 40 y 50% para una potencia previa del 50, 75 y 90 % de la nominal y temperatura ambiente según pliego	min	Anexar Tabla			
18.	Rendimiento y caídas de tensión en función de la carga (f = 50 Hz; t = 75°C)		Ver tablas Hoja 7			
18.1	Funcionamiento binario 220 kV/138 kV (Carga referida a la potencia de 60 MVA)					
18.2	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)			
			120	100	75	50
			25			
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%				
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%				
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%				
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%				
	Funcionamiento binario 220 kV/34,5 kV (Carga referida a la potencia de 60 MVA)					
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)			
			120	100	75	50
			25			
18.3	Cos Fi = 1 Rendimiento	%				
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%				
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%				
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%				
	Funcionamiento binario 138 kV/34,5 kV Carga referida a la potencia de 60 MVA					
	CONCEPTO	UNIDAD	CARGA (%)			
			120	100	75	50
			25			
	Cos Fi = 1 Rendimiento	%				
	Cos Fi = 1 Caída de tensión	%				

 <b>INTESAR S.A.</b>		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>				Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 73 de 87	
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>				<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>	
	Cos Fi = 0,8 Rendimiento	%					
	Cos Fi = 0,8 Caída de tensión	%					
19.	Aceite aislante de acuerdo con la Recomendación (Tipo YPF 64)	-	IEC 60296				
19.1	Contenido de PCB	ppm	< 2				
20.	Masas:						
20.1	Parte activa	kg					
20.2	Aceite total	kg					
20.3	Cuba y accesorios	kg					
20.4	Total del transformador montado	kg					
21.	Volúmenes de aceite:						
21.1	En la cuba	m <sup>3</sup>					
21.2	En el tanque de expansión	m <sup>3</sup>					
21.3	En los radiadores	m <sup>3</sup>					
21.4	Total requerido	m <sup>3</sup>					
21.5	A extraer para transporte del trafo	m <sup>3</sup>					
21.6	En el conmutador de tomas bajo carga	m <sup>3</sup>					
22.	Dimensiones:						
22.1.1	Transformador montado:						
22.1.2	- altura total	mm					
22.1.3	- altura hasta la tapa	mm					
22.1.4	- longitud	mm					
22.1.5	- ancho	mm					
22.2	Altura necesaria para levantamiento de la						
22.2.1	parte activa	mm					
23.	Transporte						
23.1.1	Mayor pieza para transporte:						
23.1.2	- denominación de la pieza	-					
23.1.3	- altura	mm					
23.1.4	- longitud	mm					
23.1.5	- ancho	mm					
23.2	Aceleración máxima permisible en el sentido						

 <b>INTESAR S.A.</b>		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 74 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
23.2.1	- vertical	m/s <sup>2</sup>			
23.2.2	- longitudinal	m/s <sup>2</sup>			
23.2.3	- transversal	m/s <sup>2</sup>			
23.3	Gas de llenado para el transporte	-			
23.4	Masas de transporte				
23.4.1	Del transformador con gas inerte	kg			
23.4.2	Accesorios embalados	kg			
23.4.3	Aceite (en tambores)	kg			
24.	Tensiones auxiliares				
24.1	De comando (corriente continua)	V	110		
24.2	Para accionamientos (f=50 Hz)	V	380/220		
24.3	Tolerancia tensiones auxiliares				
24.3.1	- Para corriente continua	%	+10; -15		
24.3.2	- Para corriente alterna	%	+10; -10		
25.	Datos del diseño				
25.1	Núcleo				
25.1.1	Tipo (de columnas)	-			
	Densidad de flujo magnético en condiciones:				
25.1.2	- normales de funcionamiento				
25.1.3	- columnas	Tesla			
25.1.4	- yugos	Tesla			
25.1.3	Nivel de aislación entre núcleo y estructura de sujeción a 50 Hz-1 min. (v.eficaz)	kV	2		
25.1.4	Gráfico de saturación	-	Adjuntar		
25.1.5	Material de arrollamiento				
25.1.6	Primario	cobre			
25.1.7	Secundario	cobre			
25.1.8	Terciario	cobre			
25.1.9	Clase de aislación de arrollamientos	A			
25.2	Cuba y tanque de expansión				
25.2.1	Sobrepresión máxima interna que pueden soportar la cuba y el tanque de expansión durante 12 horas, con todos los accesorios montados	kPa (daN/cm <sup>2</sup> )	40		

		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 75 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
25.2.2	Presión absoluta (vacío) que pueden soportar:  - cuba  - tanque de expansión  - radiadores	Pa (mm Hg)  Pa (mm Hg)  Pa (mm Hg)	130 (1)  130 (1)  130 (1)		
25.2.3	Tipo de cuba (con tapa superior abulonada)	-	c/junta sup		
25.2.4	Espesor de las paredes de la cuba  - laterales  - piso  - tapa	mm  mm  mm			
25.2.5	Espesor de chapa del tanque de expansion	mm			
25.2.6	Trocha  - Direccion x  - Direccion y	mm  mm	1676  1676		
25.2.7	Ruedas	-	sí		
25.2.7.1	- Anchos de banda (mm)	-			
25.2.7.2	- Diámetro (mm)	-			
25.2.7.3	- Pestañas	-	sí		
25.3	Potencias de cortocircuito para el cálculo de la capacidad mecánica y térmica de la máquina a los esfuerzos producidos por fallas externas (según IEC 60076-5):				
25.3.1	- lado de 220 kV	GVA	15		
25.3.2	- lado de 132 kV	GVA	7,5		
25.3.3	- lado de 33,8 kV	GVA	1,5		
26.	Conmutador de tomas sin tensión p. arrollamiento 138 kV	-	No Aplica		

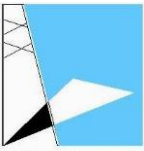



Revisión:	EO
Fecha:	14/12/23
Página:	76 de 87


AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y  
NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA  
PROVINCIA DE CATAMARCA


Doc. N°  
E-GEN-0-00-E-ET-301

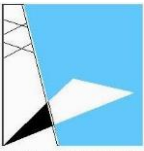
27.	Aisladores pasantes para 220 kV				
27.1	Fabricante	-			
27.2	Modelo	-			
27.3	País de origen	-			
27.4	Tipo/Color	-	Antiniebla Capacitivo /marrón		
27.5	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60137		
27.6	Tensión máxima permanente	kV	242		
27.7	Corriente nominal	A			
27.8	Corriente térmica nominal de corta duración	kA			
27.9	Corriente dinámica nominal (v.cresta)	kA			
27.10	Tensión resistida:				
27.10.1	- a impulso atmosférico	kVCr			
27.10.2	- a frecuencia industrial	kV	-		
27.11	Capacitancia	pF			
27.12	Longitud de contorno	mm			
27.13	Distancia de arco	mm			
27.14	Longitud total	mm			
27.15	Diámetro máximo de la brida	mm			

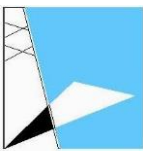
 <b>INTESAR S.A.</b>		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 77 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
27.16	Resultante de esfuerzos simultáneos en borne				
27.16.1	Esfuerzo estático	daN			
27.16.2	Esfuerzo estático y dinámico por cortocircuito	daN			
27.16.3	Esfuerzo máximo admisible estático	daN	-		
27.16.4	Esfuerzo máximo admisible estático y dinámico por cortocircuito.	daN	-		
27.17	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-		
27.18	Volumen de aceite	l			
27.19	Masa	kg			
28.	Aisladores pasantes para 138 kV				
28.1	Fabricante	-			
28.2	Modelo	-			
28.3	País de origen	-			
28.4	Tipo/Color	-	Antiniebla capacit/ marrón		
28.5	Tensión máxima permanente	kV	145		
28.6	Corriente nominal	A			
28.7	Tensión resistida:				
28.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV			
28.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia (v. eficaz)	kV			
28.8	Longitud de contorno	mm			
28.9	Distancia de arco	mm			
28.10	Longitud total	mm			
28.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN			
28.12	Masa	kg			
29.	Aisladores pasantes para 34,5 kV				
29.1	Fabricante	-			
29.2	Modelo	-			
29.3	País de origen	-			
29.4	Tipo/Color	-	Porcelana /marrón		
29.5	Tensión máxima permanente	kV	36		


		SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 78 de 87	
AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301	
29.6	Corriente nominal	A				
29.7	Tensión resistida:					
29.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV				
29.8	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-			
29.9	Masa	kg				
30.	Aislador pasante para neutro 220 kV					
30.1	Fabricante	-				
30.2	Modelo	-				
30.3	País de origen	-				
30.4	Tipo/Color	-	Antiniebl a /blanco			
30.5	Tensión máxima permanente	kV	145			
30.6	Corriente nominal	A				
30.7	Tensión resistida:					
30.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200			
30.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV	95			
30.8	Longitud de contorno	mm				
30.9	Distancia de arco	mm				
30.10	Lontitud total	mm				
30.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-			
30.12	Masa	kg				
31.	Aislador pasante p/neutro 138 kV					
31.1	Fabricante	-				
31.2	Modelo	-				
31.3	País de origen	-				
31.4	Tipo/Color	-	Antiniebl a /blanco			
31.5	Tensión máxima permanente	kV	36			
31.6	Corriente nominal	A				
31.7	Tensión resistida:					
31.7.1	- a impulso atmosférico (v.cresta)	kV	200			
31.7.2	- a frecuencia industrial bajo lluvia(v.eficaz)	kV	95			
31.8	Longitud de contorno	mm				

		SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 79 de 87	
AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301	
31.9	Distancia de arco	mm				
31.10	Lontitud total	mm				
31.11	Carga de rotura del borne/aislador	daN	-			
31.12	Masa	kg				
32	Disposición de bornes, gabinetes de control y tanque de expansión	-	Según ETP			
33	Transformadores de corriente para dispositivos de Imagen Térmica					
33.1.1	Fabricante	-				
33.1.2	Modelo	-				
33.1.3	País de origen	-				
33.2	Para arrollamiento 220 kV					
33.2.1	- Relación	A/A				
33.2.2	- Prestación	VA				
33.2.3	- Precisión	-				
33.3	Para arrollamiento 132kV					
33.3.1	- Relación	A/A				
33.3.2	- Prestación	VA				
33.3.3	- Precisión	-				
33.4	Para arrollamiento 33 kV					
33.4.1	- Relación	A/A				
33.4.2	- Prestación	VA				
33.4.3	- Precisión	-				
34.	Descargadores de Sobretensión					
34.1	Descargadores para 220 kV					
34.1.1	Fabricante	-				
34.1.2	País de origen	-				
34.1.3	Tipo	-	Zn0			
34.1.4	Modelo	-	Polimérico			
34.1.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-				
34.1.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472			
34.1.7	Frecuencia nominal	Hz	50			

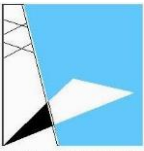
		SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 80 de 87	
AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301	
34.1.8	Tensión nominal del descargador (Ur)	kV	120			
34.1.9	Corriente de descarga nominal	kA	10			
34.1.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3			
34.1.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kV (Ur)	7,4			
34.1.12	Energía de impulso simple de 4 ms	kJ/kV	4,5			
34.1.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	92			
34.1.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20µ s) para:  5 kA 10 kA 20 kA	kVcr kVcr	268 282 311			
34.1.15	carga de rotura borne/aislador	daN	-			
34.1.16	Dimensiones principales					
34.1.16.1	Altura total	mm				
34.1.16.2	Diámetro máximo	mm				
34.1.17	Masa	kg				
34.2	Descargadores para 138 kV					
34.2.1	Fabricante	-				
34.2.2	País de origen	-				
34.2.3	Tipo	-	Zn0			
34.2.4	Modelo	-	Polimérico			
34.2.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-				
34.2.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472			
34.2.7	Frecuencia nominal	Hz	50			


 <b>INTESAR S.A.</b>		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 81 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
34.2.8	Tensión nominal del descargador	kV			
34.2.9	Corriente de descarga nominal	kA			
34.2.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3		
34.2.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques, con dos descargas de línea)	kJ/kV <sub>Uc</sub>			
34.2.12	Energía un impulso de corriente 100ka; 4/10ms	kJ/kV <sub>Uc</sub>			
34.2.13	Tensión permanente máxima de operación	kV			
34.2.14	Tensión residual máxima (v.cresta) con corrientes de descarga de sobretensiones de rayo (8/20µ s) para:				
	5 kA	kVcr	77,0		
	10 kA	kVcr	81,0		
	20 kA	kVcr	88,7		
34.2.15	Carga de rotura borne/aislador	daN			
34.2.16	Dimensiones principales				
34.2.16.1	Altura total	mm			
34.2.16.2	Diámetro máximo	mm			
34.2.17	Masa	kg			
34.3	Descargadores para 34.5 kV				
34.3.1	Fabricante	-			
34.3.2	País de origen	-			
34.3.3	Tipo	-	ZnO		
34.3.4	Modelo	-	Polimérico		
34.3.5	Año de diseño del modelo ofrecido	-			
34.3.6	Norma de fabricación y ensayo	-	IEC 60099-4 IRAM 2472 IRAM 2472		
34.3.7	Frecuencia nominal	Hz	50		

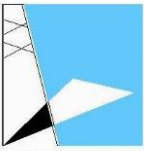
 INTESAR S.A.		SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 82 de 87	
AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA					Doc. Nº E-GEN-0-00-E-ET-301	
34.3.8	Tensión nominal del descargador	kV	20			
34.3.9	Corriente de descarga nominal	kA	10			
34.3.10	Capacidad de descarga de líneas	-	Clase 3			
34.3.11	Energía de ensayo nominal (ensayo de rutina de todos los bloques con dos descargas de línea)	kJ/kV <sub>Uc</sub>	9,0			
34.3.12	Energía un impulso de corriente 100 kA; 4/10µ s	kJ/kV <sub>Uc</sub>	3,6			
34.3.13	Tensión permanente máxima de operación (Uc)	kV	15			
34.3.14	34.3.14corrientes de descarga de sobretensiones derayo (8/20µ s) para:					
	5 kA	kV <sub>cr</sub>	42,8			
	10 kA	kV <sub>cr</sub>	45,0			
	20 kA	kV <sub>cr</sub>	49,3			
34.3.15	Carga de rotura borne/ aislador	daN				
34.3.16	Dimensiones principales					
34.3.16.1	Altura total	mm				
34.3.16.2	Diámetro máximo	mm				
34.3.17	Masa	kg				
35.	Conmutador de tomas bajo carga					
35.1	Fabricante	-				
35.2	Modelo	-				
35.3	País de origen	-				
35.4	Norma	-	IEC60214			
35.5	Motor de accionamiento:					
	- tensión nominal	V	3x380/220			
	- potencia nominal	kW				
	- tensión auxiliar de comando (c.contínua)	V	110			
35.6	Categoría de relación según IEC	-				
35.7	Corriente de circulación	A				
35.8	Corriente interrumpida	A				
35.9	Tensión de recuperación	V				

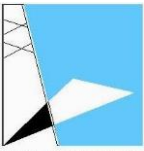
	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>		Revisión: EO
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>		Fecha: 14/12/23
			Página: 83 de 87
			<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>

35.10	Nivel de aislación				
35.10.1	Tensión admisible fase-tierra para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos)(BIL) (valor de cresta)	kV			
35.10.2	Tensión admisible entre fases, para impulso atmosférico (1,2/50 microsegundos) (valor de cresta)	kV			
35.10.3	Tensión admisible fase-tierra para 50 Hz(valor eficaz)	kV			
35.10.4	Tensión admisible entre fases para 50 Hz (valor eficaz)	kV			
35.11	Corriente nominal de pasaje a través del conmutador	A			
35.12	Tensión nominal de cada escalón	V			
35.13	Tensión máxima para cada escalón (admisible por el conmutador)	V			
35.14	Número de posiciones:				
35.14.1	- inherentes (según IEC)	-			
35.14.2	- de servicio (según IEC)	-			
35.15	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre inspecciones	-			
35.16	Número nominal de operaciones que pueden efectuarse entre mantenimientos de contactos	N°	400000		
35.17	Relés de protección del C.B.C.				
35.17.1	Relé de flujo	-	Sí		
35.17.2	Nivel de aceite	-	Sí		
35.17.3	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad):				
	. De alarma (1er. escalón)	-	1		
	. De disparo (2do. escalón)	-	1		
35.18	Contactos independientes auxiliares de salida normalmente abiertos (cantidad) de dispositivos demandando del C.B.C.:				
	- Falla mecanismo del C.B.C.	-	1		
	- Conmutación en curso	-	1		

 INTESAR S.A.		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 84 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. N°</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
	- Regulación paso a paso	-	1		
35.19	Dispositivo alivio de presión	-	sí		
	- Contacto de alarma		1		
35.20	Capacidad de todos los contactos auxiliares pedidos a 110 Vcc, L/R = 20 ms	A	1		
36	Regulador automático de tensión (RAT)		si		
36.1	Fabricante	-			
36.2	Modelo (designación de fábrica)	-			
36.3	País de origen	-			
36.4	Norma	-			
36.5	Temperatura ambiente admisible:				
	- máxima	°C	55		
	- mínima (interior)	°C	-5		
36.6	Humedad relativa ambiente máxima admisible	%	100		
36.7	Unidad básica:				
36.7.1	Tensiones de medición:				
	- valor nominal (fase-neutro)	V	110/1,73		
	- frecuencia nominal	Hz	50		
36.7.2	Valores de referencia (rango de ajuste)	Un	0,9 a 1,2		
36.7.3	Consumo	VA			
36.7.4	Sensibilidad (delta U/Un) x 100	%	1 a 5		
36.7.5	Retardo	s	20 a 200		
36.7.6	Bloqueo por subtensión (rango)	Un	0,6 a 0,9		
36.7.7	Contactos auxiliares libres de potencial para la orden de "subir-bajar":				
	- Cantidad para cada orden (inversor)	-	1		
	- Tensión (corriente continua)	V	110		
	- Corriente nominal	A	5		
37.	Control de la marcha en paralelo (compensación circulación corriente reactiva)	-	si		
37.1	Fabricante				

		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			Fecha: 14/12/23 Página: 85 de 87
					<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
37.2	Modelo (designacion de fabrica)				
37.3	Pais de origen				
37.4	Norma				
37.5	Detalles constructivos				
37.6	Unidad básica				
	- Dimensiones	mm			
	- Masa	kg			
38	Accesorios				
38.1	Rele Buchholz (antisísmico)	-	si		
38.1.1	Fabricante	-	-		
38.1.2	Pais de origen	-	-		
38.1.3	Tipo/Modelo	-	-		
38.1.4	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.2	Dispositivo alivio sobrepresion	-	si		
38.2.1	Fabricante	-	-		
38.2.2	Pais de origen	-	-		
38.2.3	Tipo/Modelo	-	-		
38.2.4	Actuación por presión interna	kPa	40		
38.2.5	Contactos independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.3	Dispositivos Imagen Termica	-	si		
38.3.1	Fabricante	-	-		
38.3.2	Pais de origen	-	-		
38.3.3	Tipo/Modelo	-	-		
38.3.4	Contactos de arranque y parada	-	si		
38.3.5	Regulacion del cierre	°C	40/100		
38.3.6	Regulacion apertura	°C	20/100		
38.3.7	Contacto de alarma	°C	40/120		

 INTESAR S.A.		<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>			Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 86 de 87
		<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>			<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>
38.3.8	Contacto de apertura	°C	40/120		
38.4	Nivel de aceite	-	si		
38.4.1	Fabricante	-	-		
38.4.2	País de origen	-	-		
38.4.3	Tipo/Modelo	-	-		
38.4.4	Contactos independientes por minimo y maximo nivel	-	si		
38.5	Termometro a cuadrante	-	si		
38.5.1	Fabricante	-			
38.5.2	País de origen	-			
38.5.3	Tipo/Modelo	-			
38.5.4	Contactos graduables independientes para:				
	- Alarma	-	1		
	- Disparo	-	1		
38.6	Transformador de Corriente para protección de cuba y para neutro (tierra direccional)	-	Sí		Un Transf. para cada Función y neutro
38.6.1	Fabricante	-	-		
38.6.2	País de origen	-	-		
38.6.3	Norma de fabricación	-	IRAM 2275 IEC 60044		
38.6.4	Montaje (adosado a cuba trafo)	-	Intempere		
38.6.5	Relación	A/A	200/1		
38.6.6	Prestación	VA	10		
38.6.7	Coeficiente (n) de sobreintensidad	-	10		
38.6.8	Clase	-	10P		
38.6.9	Información técnica	-	Adjuntar		
38.7	Protección de sobrecorriente de cuba instantánea	-	Sí		
38.7.1	Fabricante	-			
38.7.2	País de origen	-			
38.7.3	Norma de fabricación	-			
38.7.4	Tipo	-			
38.7.5	Corriente nominal ajustable	A	0,6 a 2,4		

	<b>SECRETARÍA DE ENERGÍA - COMITÉ DE ADMINISTRACIÓN DEL FONDO FIDUCIARIO PARA EL TRANSPORTE ELÉCTRICO FEDERAL</b>				Revisión: EO Fecha: 14/12/23 Página: 87 de 87	
	<b>AMPLIACIÓN LÍNEA DE ALTA TENSIÓN 220 kV Y 132 kV ENTRE ALUMBRERA Y BELÉN Y NUEVA ESTACIÓN TRANSFORMADORAS EL EJE Y AMPLIACIÓN ET BELÉN, EN LA PROVINCIA DE CATAMARCA</b>				<b>Doc. Nº</b> <b>E-GEN-0-00-E-ET-301</b>	
38.7.6 38.7.7 38.7.8 38.7.9 38.7.10 38.8 38.8.1 38.8.2 38.8.3 38.8.4 39	Montaje interior sobre riel DIN Contactos auxiliares libres de potencial Capacidad contactos para 110 Vca Información técnica Tensión auxiliar para comando, señalización y Alarma Registrador de impactos en 3 direcciones Ortogonales Fabricante Pais de origen Tipo/Modelo Sensibilidad acorde c/valores indicados en esta P.D.T.Garantizados Condiciones ambientales y Sísmicas	- - A - Vcc - - - - - -	Sí 2 NA 1 Adjuntar 110 si si s/Esp Tecnica			