
 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7    Sección 4    Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1
<b>Fecha</b>			04-07-2017	
<b>Página</b>			1 de 25	



**Ministerio de Energía y Minería**  
**Presidencia de la Nación**



## LICITACIÓN PÚBLICA

### LICITACIÓN Nº 01/2017

**EJECUCIÓN "LLAVE EN MANO" DE LA OBRA CIVIL,  
MONTAJE ELECTROMECAÁNICO, PROVISION DE MATERIAL  
COMPLEMENTARIO Y PUESTA EN SERVICIO**

**APERTURA LEAT 345 kV COBOS - ANDES  
ES ALTIPLANO 345**

#### CAPÍTULO 7

Condiciones técnicas ES Altiplano 345

#### SECCIÓN 4


Especificaciones técnicas particulares

#### PARTE 1

GIS 345 kV



04 de junio de 2017

Rev.	Fecha	Aprobó	Comentarios
0	21-03-2017	TLA	Emisión para revisión
1	26-06-2017	Interandes	Emisión para licitación


	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	Título: Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
		Fecha	04-07-2017	
		Página	2 de 25	

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>NORMAS DE APLICACIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO.....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>ALCANCE DEL SUMINISTRO.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>ESQUEMA UNIFILAR.....</b>	<b>7</b>
<b>7</b>	<b>CARACTERÍSTICAS GENERALES .....</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS.....</b>	<b>8</b>
<b>9</b>	<b>PLACAS DE CARACTERISTICAS .....</b>	<b>10</b>
<b>10</b>	<b>ENVOLTURAS METÁLICAS .....</b>	<b>10</b>
<b>11</b>	<b>COMPARTIMIENTOS DE GAS .....</b>	<b>11</b>
<b>12</b>	<b>REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD .....</b>	<b>13</b>
<b>13</b>	<b>EDIFICIO.....</b>	<b>14</b>
<b>14</b>	<b>TERMINALES DE ALTA TENSIÓN.....</b>	<b>14</b>
<b>15</b>	<b>SISTEMA DE CONTROL.....</b>	<b>15</b>
15.1	Características del sistema de control.....	15
15.2	Enclavamiento .....	15
15.3	Señalización .....	16
15.4	Interfaz .....	16
15.5	Cubículos de control local .....	16
<b>16</b>	<b>HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS.....</b>	<b>17</b>
<b>17</b>	<b>REPUESTOS .....</b>	<b>17</b>
<b>18</b>	<b>DOCUMENTACION TECNICA .....</b>	<b>19</b>
18.1	Documentación técnica de la oferta .....	19
18.2	Documentación técnica de la ingeniería de detalle .....	19
<b>19</b>	<b>ENSAYOS E INSPECCIONES.....</b>	<b>20</b>
19.1	Ensayos de tipo.....	20
19.1.1	Presentaciones del Oferente .....	21
19.1.2	Presentaciones del Contratista .....	21
19.2	Ensayos de rutina .....	21
19.2.1	Presentaciones del Oferente.....	22
19.2.2	Presentaciones del Contratista .....	22
19.3	Ensayos de recepción .....	23
19.3.1	Ensayo de componentes en fábrica .....	23
19.3.2	Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT) .....	23
19.4	Ensayos en el sitio (SAT) .....	24
19.5	Costos de ensayos .....	24
<b>20</b>	<b>EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION .....</b>	<b>25</b>
<b>21</b>	<b>GESTION DE CALIDAD.....</b>	<b>25</b>

 <b>Ministerio de Energía y Minería</b> <b>Presidencia de la Nación</b> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1
			Fecha	04-07-2017
			Página	3 de 25

22	GARANTIA.....	25
----	---------------	----

	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b> Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
		Fecha	04-07-2017	
		Página	4 de 25	



## 1 INTRODUCCIÓN

La presente Especificación Técnica, es de aplicación para el diseño, la fabricación, ensayos en fábrica, montaje y ejecución de los ensayos en el emplazamiento, de la estación blindada de 345 kV con aislación en SF<sub>6</sub>, incluyendo todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

## 2 NORMAS DE APLICACIÓN

Todos los equipos y sus accesorios deberán ser diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas en su última versión o en las normas que las complementen o reemplacen.


IEC-62271-203	High voltage switchgear and control gear. Gas insulated metal enclosed switchgear for rated voltages above 52 kV.
IEC 62271-1:2007/AMD1:2011	High-voltage switchgear and control gear –Part 1: Common specifications
IEC 62271-100:2008+AMD1:2012	High - voltage switchgear and controlgear - Alternating current circuit-breakers
IEC 62271-102	High-voltage switchgear and controlgear - Alternating current disconnectors and earthing switches.
IEC 62271-209	Cable connections for gas insulated metal-enclosed switchgear for rated voltage above 52 kV
IEC-62271-303	High voltage switchgear and control gear. Use and handling of sulphur hexafluoride (SF <sub>6</sub> ).
IEC 62271-108:2005	High-voltage switchgear and controlgear - Part 108: High-voltage alternating current disconnecting circuit-breakers for rated voltages of 72,5 kV and above
IEC TR 62271-300:2006	Guideline for High - voltage alternating current circuit-breakers-guide seismic qualification of high - voltage alternating current circuit - breakers
IEC 61439-1:2011	Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules
IEC 60255-5:2013	Insulation Test for Electrical Relays
IEC 60255-27:2013	Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements
IEC 60376:2005	Specification of technical grade sulfur hexafluoride (SF <sub>6</sub> ) for use in electrical equipment
IEC 60947-4-1:2009+AMD1:2012 CSV	Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters
IEC 60480:2004	Guidelines for the checking and treatment of sulfur hexafluoride (SF <sub>6</sub> ) taken from electrical equipment and specification for its re-use
IEC-TR 61634	High voltage switchgear and control gear. Use and handling of SF <sub>6</sub> in high voltage switchgear and controlgear.
IEC 60044-1	Instrument Transformers. Part 1. Current Transformers.
IEC 60044-2	Instrument Transformers. Part 2. Inductive Voltage Transformers
IEC 61869-1	Instrument transformers – Part 1: General requirements.
IEC 61869-2	Instrument transformers - Additional requirements for

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b> Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
Fecha		04-07-2017		
Página		5 de 25		

	current transformers.
IEC 61869-3	Instrument transformers - Additional requirements for inductive voltage transformers.
IEC 60137	Insulated bushings for alternative voltages above 1000 V
IEC 60099-4	Surge arresters. Part 4. Metal oxide surge arresters without gaps for a.c. systems
IEC 60529:1989+AMD1:1999+AMD2:2013	Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)
ANSI/IEEE C37.04a-2003 (R2006)	Rating Structure for AC High-Voltage Circuit Breakers Rated on a Symmetrical Current Basis: Amendment 1 Capacitance Current Switching
IEEE C37.90.1-2012	Edition, Surge Withstand Capability (SWC) Tests for Relays and Relay Systems Associated with Electric Power Apparatus
ANSI C37.06-2009	Preferred Ratings and Related Required Capabilities for AC High-Voltage Circuit Breakers - Rated on a Symmetrical Current Basis
IEEE C37.122	Standard for gas insulated substations.
IEEE C37.123	Guide to specifications for gas insulated, electric power substation equipment.
IEEE 693	Recommended Practice for Seismic Design of Substations.

### 3 CONDICIONES AMBIENTALES, SÍSMICAS Y CRITERIOS DE DISEÑO

Los datos ambientales, sísmicos y criterios de diseño generales de las subestaciones donde se instalarán estos equipos son los indicados en el Capítulo 7 sección 2 parte 1, Especificaciones Técnicas Generales de Montaje Electromecánico.

	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
			Página	6 de 25	



#### 4 ALCANCE DEL SUMINISTRO

El Contratista se encargará de proveer la estación blindada de 345 kV completa, con todo el material necesario para su correcto funcionamiento y para el cumplimiento integral de las finalidades previstas según esta Especificación Técnica, y las Planillas de Datos Técnicos Garantizados.

Forman parte de la provisión las siguientes tareas y provisiones:

- Proyecto, fabricación, ensayos en fábrica, transporte debidamente embalado hasta el emplazamiento, descarga, manipuleo, montaje sobre bases construidas de la estación blindada y de los tableros de mando local asociados a los equipos de cada campo, ensayos en el emplazamiento, puesta en servicio y verificación de la funcionalidad, instrucción en el emplazamiento al personal que se ocupará de la operación y el mantenimiento, mantenimiento y atención durante el período de garantía.
- La fabricación, ensayos en fábrica, transporte debidamente embalado hasta el emplazamiento, descarga, manipuleo y acondicionamiento de los materiales de repuesto.
- Proyecto, fabricación, ensayos en fábrica, transporte debidamente embalado hasta el emplazamiento, descarga, manipuleo, montaje sobre bases de todos los elementos de anclaje, pernos, bulones, etc., necesarios para fijar los equipos y aparatos.
- Presentación de planos, planillas, memorias de cálculo, manuales de instrucciones y mantenimiento y todo otro documento necesario para las obras. Los equipos serán despachados después de recibir la aprobación de los documentos.
- La provisión, transporte debidamente embalado hasta el emplazamiento, descarga, manipuleo y acondicionamiento de las herramientas dispositivos y equipos requeridos para el desmontaje, rearme, mantenimiento y prueba de los equipos provistos.
- Todos los trabajos y elementos necesarios para el correcto funcionamiento de las obras, aunque no estuvieran taxativamente explicitados.
- Los cables propios de conexión entre el equipo y sus armarios de control con su correspondiente identificación.
- Ensayos y el aporte provisorio de equipos y aparatos para efectuar los mismos en fábrica y en obra.
- Embalaje de protección para transporte
- Supervisión de montaje y ensayos en obra.
- Transporte a obra y seguros.
- Máquina de tratamiento de gas SF<sub>6</sub>.
- Analizador de gases.
- Detector de fugas de gas.

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

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
Página			7 de 25		

## 5 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

La presente especificación se complementa con las Planillas de Datos Técnicos Garantizados incluidas en el Capítulo 7 sección 5 parte 1.

## 6 ESQUEMA UNIFILAR

En estas especificaciones se adjunta el plano unifilar de la estación. Este plano se debe respetar sustancialmente y sólo se aceptarán cambios en la medida que el Contratista demuestre que estos cambios mejoran el diseño y/o la funcionalidad de la instalación.

Se aceptará, en particular el suministro de seccionadores de puesta a tierra adicionales, en la medida que se cumpla el requisito de mejora indicado en el párrafo anterior.

La medición de tensión de barras deberá hacerse en las tres fases.

## 7 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La estación será para instalación interior y tendrá todo el equipamiento de alta tensión aislado en SF<sub>6</sub> e instalado dentro de envolturas metálicas puestas a tierra. El oferente debe incluir en su cotización el puente grúa, la iluminación y todas las instalaciones y equipos adicionales que se requieran en una instalación interior.

No deberá tener partes metálicas expuestas directamente a la intemperie.

Se preverán fuelles para compensar alargamientos y acortamientos debidos a las variaciones de temperatura.

Se preverán fuelles para compensar desalineamientos de montaje.

Los equipos e instalaciones poseerán manómetros y alarmas de presión de gas.

Todos los compartimentos poseerán secadores de gas y dispositivos de alivio de sobrepresión.



El accionamiento de los interruptores y de los seccionadores con capacidad de cierre sobre cortocircuitos será preferiblemente a resorte.

El accionamiento del resto de los seccionadores podrá ser con motor eléctrico, pero se dispondrá de un adecuado control que evite la detención del movimiento de los contactos móviles en posiciones intermedias.

Las bridas y los órganos que requieran su disposición uno adyacente al otro poseerán doble O-ring de sellado.

Los contactos auxiliares y los indicadores de posición de seccionadores e interruptores serán preferiblemente solidarios con los dispositivos que ordenan el movimiento de los contactos móviles. Si el oferente decide emplear sistemas que replican posiciones mediante conexiones eléctricas, deberá explicitarlo taxativamente en su oferta.

En las Planillas de Datos Técnicos Garantizados se indican en las principales características nominales de la instalación.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div>  <div>InterAndes una empresa ASES Center</div>	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
Fecha			04-07-2017		
Página			8 de 25		

## 8 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

El material de la envolvente podrá ser aluminio o acero.

El medio aislante será hexafluoruro de azufre (SF<sub>6</sub>)

La pérdida de gas por comportamiento por año deberá ser menor a 0,5 %.

El monitoreo de la presión se realizará en cada comportamiento por manómetros y alarmas de presión de gas. Entre compartimentos estancos se colocarán manómetros diferenciales.

El período mínimo de operación sin recarga de gas deberá ser mayor a 10 años.

El aumento de temperatura de las partes que conducen corriente cumplirá con los límites establecidos en las Normas IEC para la corriente nominal y las condiciones ambientales indicadas en estas especificaciones aún en ausencia de aire acondicionado en el edificio. El oferente deberá acreditar experiencia en el suministro de equipos diseñados para condiciones ambientales similares.

En el esquema unifilar adjunto se indican los descargadores convencionales (aislados en aire) previstos para la protección de los transformadores de potencia.

Es responsabilidad del Contratista coordinar la aislación de la Estación e incluir en su cotización los descargadores adicionales (convencionales o dentro de la GIS) que considere necesarios.

El Contratista deberá someter a la aprobación del Comitente un estudio de Coordinación de Aislación a frecuencia industrial, frente a sobretensiones atmosféricas y frente a sobretensiones de maniobra en que se justifique la solución propuesta. Se tomará en cuenta que la obra se ubica en una zona de alta actividad cerámica, en la que son frecuentes los rayos secos (virga).

En el esquema unifilar adjunto se indica los seccionadores de puesta a tierra mínimos requeridos.

Es responsabilidad del Contratista incluir en su cotización los seccionadores de puesta a tierra adicionales que estime necesarios.

El Contratista tendrá en cuenta que el suelo es de muy alta resistividad.

Si la presión del gas aislante cae hasta la presión atmosférica en cualquier compartimento el equipo podrá soportar la tensión nominal fase-fase y/o fase-tierra (según corresponda) durante al menos 1 minuto.

El diseño de las secciones se hará de forma de minimizar el trabajo de armado durante la instalación, así como también para el caso de desmontajes para reposición de secciones y/o partes, o trabajos de mantenimiento.

Podrá efectuarse el desmontaje o retiro de compartimientos individuales o secciones completas sin afectar los compartimentos de las secciones adyacentes. A estos efectos, las uniones entre los tramos de barras correspondientes a dos secciones adyacentes deben preverse por medio de conectores enchufables o deslizantes

Las distancias disponibles alrededor de los equipos deben ser las adecuadas como para poder acceder fácilmente a realizar operaciones de chequeo, conexión y cableado, así como cambio de piezas y/o partes de equipos.


Será posible acceder a todos los elementos para inspecciones de rutina y posibles reparaciones sin necesidad de desmontar las estructuras soportes, puertas, ni otros elementos fijos de la instalación.

Deberá ser posible aumentar el número de secciones, reparar compartimientos que hayan sido sometidos a descargas internas y ensayar en sitio las secciones existentes o nuevas, manteniendo la estación en servicio.

El diseño debe prever que se puedan realizar las siguientes operaciones sin necesidad de desarmar partes de la instalación:

- Realizar en sitio el ensayo de alta tensión a frecuencia industrial




	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
			Página	9 de 25	

- Inyectar corrientes primarias a los transformadores de corriente
- Medir los tiempos de actuación de los interruptores
- Inspeccionar los manómetros

Las secciones serán suministradas completamente armadas en fábrica, reservando para hacer en el sitio solo las conexiones externas y entre campos.

En caso de ser necesario acceder a partes altas de la GIS para realizar inspecciones, supervisiones o comandos locales, se deberá incluir en el suministro una plataforma adecuada a estos fines. La plataforma deberá ser robusta y cumplir con las normas de seguridad locales.

Luego de terminados los ensayos en fábrica y previo al embalaje se colocará a todos los compartimentos un detector de impactos durante el transporte, manipuleo y montaje en obra que será retirado por la Inspección al finalizar los ensayos SAT y luego de comprobar que ningún detector de impactos hubiera actuado.

	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1	
			<b>Fecha</b>	04-07-2017	
			<b>Página</b>	10 de 25	

## 9 PLACAS DE CARACTERISTICAS

Las placas de características de los equipos llevarán los datos previstos en las normas correspondientes a cada equipo, grabados en caracteres indelebles, en idioma español y en relieve. Se incluirán asimismo en la instalación elementos de identificación adicionales (identificación de fases, densímetros, zonas estancas, válvulas, etc), de acuerdo con lo especificado en la Publicación CIGRE “User guide for the application of GIS for rated voltage of 72.5 kV and above”.

## 10 ENVOLTURAS METÁLICAS

Las barras de la estación deberán tener envolturas monofásicas.

Al menos un 10% de todas las soldaduras serán sometidas a ensayos no destructivos por Rayos X o ultrasonido, y los registros de estos ensayos estarán a disposición de Comitente.

Las envolturas montadas serán diseñadas de acuerdo a algún código reconocido de diseño de recipientes a presión y a la Norma IEC 62271-103.



En particular, deberán ser diseñadas para soportar las presiones de ensayo correspondientes al ensayo de tipo de presión especificado en la Norma IEC citada.

El equipo tendrá un número suficiente de bocas de inspección como para permitir un acceso fácil a todos los componentes interiores, especialmente aquellos que puedan requerir mantenimiento o ajustes en el correr de los años.

Se suministrarán compensadores adecuados en la envoltura entre cada sección y contactos deslizantes a lo largo del recorrido de las barras, para compensar las dilataciones térmicas diferenciales, desalineamientos y tolerancias de montaje.

La envoltura de los interruptores será prevista de forma de poder retirar fácilmente las diferentes partes ensambladas. El procedimiento no involucrará el desmontaje o desarmado de partes de secciones vecinas. El conjunto retirado debe ser accesible en forma segura y fácil para inspecciones y posibles reparaciones.

La pérdida de gas total garantizada para cada compartimiento (incluyendo pérdidas a la atmósfera y entre compartimientos vecinos) será de menor del 0.5 % por año de servicio del equipo, durante toda su vida útil. El llenado inicial del equipo debe garantizar períodos de recarga de no menos de 10 (diez) años. Se realizarán ensayos de detección de pérdidas de sensibilidad adecuada, sobre cada conjunto pronto para embarque previo a su despacho, y también antes de la puesta en servicio.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1	
<b>Fecha</b>			04-07-2017		
<b>Página</b>			11 de 25		

## 11 COMPARTIMIENTOS DE GAS

Cada sección de alimentación se dividirá en compartimientos de alta tensión estancos e independientes tanto desde el punto de vista del gas como del arco. En particular, cada tramo de barras asociado a una sección deberá formar un compartimiento estanco, independiente del resto de los tramos de barras.

El diseño de la división en compartimientos deberá ser realizado teniendo en cuenta los criterios indicados en la Publicación CIGRE “User guide for the application of GIS for rated voltage of 72.5 kV and above”.

Cada compartimiento estanco debe tener su dispositivo de alivio de presión, para descargar en forma segura e instantánea cualquier sobrepresión accidental durante arcos internos. No se admiten dispositivos de alivio de presión internos hacia compartimientos adyacentes ni hacia lugares de tránsito de personal.

La regulación de los dispositivos de alivio de presión debe coordinarse con los tiempos de perforación de la envoltura y con la actuación de los relés de protección, de forma que los relés actúen antes que los dispositivos de alivio de presión y éstos actúen antes que se perfore la envoltura.

Los compartimientos (incluyendo los aisladores pasantes internos que se usan para separar compartimientos de gas), deben ser diseñados para soportar la presión de ensayo correspondiente al ensayo de tipo de presión en compartimientos especificado en la Norma IEC 62271-103.

Todos los compartimientos de gas tendrán supervisión de gas independiente y sistemas de alarmas con manómetros con contactos para señalización y alarma.

Existirán al menos 2 niveles de alarma, y el Contratista someterá a la aprobación del Comitente una propuesta de ajuste de niveles y de actuaciones asociadas.

Se requiere al menos que en el compartimiento de cada interruptor uno de los niveles de alarma provoque el bloqueo del interruptor en su posición actual.

Se podrán realizar las siguientes funciones en cada compartimiento, por medio de válvulas y accesorios adecuados:

- Indicación y monitorización de la presión y alarma para pérdidas de presión con dos escalones ajustables. Se definirá durante el contrato la necesidad de implementar disparos en alguno de estos escalones.
- Acceso en forma fácil para evacuación, llenado y completamiento con el carro de servicio de gas.
- Igualación de las presiones de gas de los compartimientos individuales sin utilizar el equipo externo de servicio de gas.



Todos los compartimientos de gas estarán provistos de filtros estáticos que adsorban la humedad entrante o residual en las envolturas de alta tensión. Los filtros de los interruptores serán también capaces de adsorber los productos de descomposición de gas que resultan del arco de maniobra.

La sollicitación sobre los materiales aislantes no será mayor que la que se haya verificado como apropiada en ensayos de larga duración sobre aisladores de tamaño natural, para evitar efectos de envejecimiento.

El desempeño a las descargas parciales de los materiales aislantes estará de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 62271-103 y a lo especificado en las Normas IEC aplicables a cada componente en particular.



El SF<sub>6</sub> a utilizar deberá cumplir con la norma IEC 60376.

Los recipientes de SF<sub>6</sub> que queden vacíos luego del llenado inicial quedarán en poder del Contratista.

 <b>Ministerio de Energía y Minería</b> <b>Presidencia de la Nación</b> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1
			Fecha	04-07-2017
			Página	12 de 25

Dividir los compartimientos para facilitar el mantenimiento de uno de ellos sin afectar la continuidad de servicio, de forma tal que se pueda aislar el mínimo número de compartimientos (Anexo F de la IEC 62271-203).

En particular: en caso de querer enviarlos de vuelta a fábrica, todos los costos (reexportación, flete, etc.) quedarán de cargo del Contratista.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
Página			13 de 25		

## 12 REQUERIMIENTOS DE SEGURIDAD

El equipo ofrecerá un grado máximo de seguridad a los operadores y personal que se encuentre trabajando en los equipos de potencia, bajo todas las condiciones de operación normales o en falla.

Deberá ser imposible sin el uso de herramientas alcanzar a tocar partes vivas del equipo o realizar maniobras que provoquen fallas con descargas.

El diseño debe estar orientado a prevenir la ocurrencia de descargas internas.

Si a pesar de esto se produjera una descarga de este tipo, se liberará gas presurizado a la atmósfera de forma controlada de modo que el personal que se encuentre en posición de operar el equipo no resulte herido en el proceso.

Los arcos de fallas serán efectivamente confinados al compartimiento en que surgen y no se diseminarán a otras partes del equipo.

En caso de descarga interna, y para corrientes de cortocircuito simétricas de hasta del valor de diseño indicado en la planilla de datos garantizados, no podrá producirse el desprendimiento de ninguna parte de la envolvente.


Todas las conexiones de puesta a tierra permanecerán en condiciones operativas durante y después de una descarga.

Los resortes acumuladores de los comandos de interruptores o seccionadores de tierra estarán completamente encerrados junto con el equipo en condiciones de operación normal. Ninguna parte externa móvil será fuente de peligro para un operador parado en su posición de operación normal.

Las operaciones normales de cierre de los seccionadores de tierra deben ser seguras aún en condiciones de falla.

Los interbloqueos que impiden malas maniobras potencialmente peligrosas serán implementados de forma que no puedan ser eludidos fácilmente. La posición real de los seccionadores y seccionadores de tierra estará claramente establecida por indicadores mecánicos y mirillas visibles desde la posición de operación.

El diseño del sistema de puesta a tierra y de las conexiones entre envolturas metálicas deberá asegurar que las diferencias de tensión entre envolturas adyacentes y entre cada envoltura a tierra no supere los valores especificados por la Norma IEEE-80.

	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
			Página	14 de 25	


### 13 EDIFICIO

Aunque el edificio será construido mediante otro contrato el Oferente deberá incluir en su oferta un plano del edificio necesario para contener la estación blindada ofrecida considerando que los campos serán los indicados en el plano unifilar, más un adicional de dos campos de salida no considerados en esta licitación.

Deberán incluirse los datos para diseñar el edificio y las bases, así como la información respecto al diseño de la estructura necesaria para soportar la grúa

### 14 TERMINALES DE ALTA TENSIÓN

La salida de los campos al exterior del edificio podrá ser con una extensión del equipo con terminales bushing verticales o mediante cables secos. El suministro de todos estos elementos debe estar comprendidos en el alcance de suministro de esta licitación.

	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1	
			<b>Fecha</b>	04-07-2017	
			<b>Página</b>	15 de 25	

## 15 SISTEMA DE CONTROL

### 15.1 Características del sistema de control

El Sistema de Control del equipo GIS debe ser utilizado para el control, monitoreo y supervisión de la operación de la estación.

El nivel de control 0 debe estar conectado al sistema de telecontrol (protocolo IEC 61850) por medio de cables de cobre la configuración del sistema, ajuste de parámetros, pruebas y servicios se debe hacer con el software de aplicación local o remota a través del enlace de comunicación.

Las siguientes funciones de operación se deben realizar:

- Adquisición de los estados de posición del interruptor.
- Control de los dispositivos de maniobra.
- Funciones de enclavamiento.
- Función de sincronismo.
- Ajuste de los parámetros.
- Indicación de los valores de medida (V, I, P, Q, f, cos phi).
- Visualización de alarmas y eventos de estado.
- Registro de eventos.
- Control y señalización de componentes del GIS y del gas SF<sub>6</sub>

Toda la subestación debe ser controlada y supervisada en los niveles 1 y 2 de control o el nivel de control 3, mientras los campos individuales deben ser controlados y supervisados desde el nivel de control local 0. No debe ser posible tener un control de la estación y el nivel del campo al mismo tiempo. Las unidades de control de campo deben ser independientes entre sí; una unidad no se verá afectada por cualquier fallo que se produzca en la otra unidad de campo de la estación.

El equipo ofrecido tiene que cumplir con las últimas normas de IEC relativas a la EMC

El sistema de control de nivel 0 realiza todas las funciones relacionadas con el campo, al igual que las secuencias de comando, control del interruptor del campo y enclavamiento, adquisición de datos, procesamiento de señales y salidas de comandos para los diferentes equipos de conmutación de los campos correspondientes.



Además, el nivel 0 el control debe incorporar una pantalla gráfica para el control local, así como para la alarma, evento y visualización de datos de medida.

### 15.2 Enclavamiento

Cada comando de operación en el nivel de control 0 para fines de mantenimiento debe ser revisado por una lógica de enclavamiento programable. Si autorizada, se debe ejecutar el comando, de lo contrario, debe ser rechazada y un mensaje debe aparecer en la pantalla del nivel de control 0.

El concepto campo de enclavamiento debe ser aplicado como sigue:

- El seccionador de fases debe ser operable sólo cuando el interruptor está abierto y todos los seccionadores de tierra están abiertos.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div>  <div>InterAndes una empresa ASES Center</div>	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
Fecha			04-07-2017		
Página			16 de 25		

- El seccionador de tierra sólo debe ser operable cuando los seccionadores se han abierto y la indicación del equipo no tiene tensión. Se deben utilizar detectores de tensión para enclavar la operación de cierre de los seccionadores de puesta a tierra en barras y campos.
- El cierre del interruptor automático sólo debe ser posible cuando los seccionadores de tierra pertinentes están abiertos o los disparos de los relés de protección correspondientes no están accionados y los relés de bloqueo deben estar reseteados después de tener la falla despejada.
- Una señal de vigilancia de caída de presión de gas SF<sub>6</sub> debe bloquear la orden de cierre del interruptor.
- El sistema de enclavamiento debe ser diseñado de tal manera que debe ser posible realizar las pruebas durante el funcionamiento normal.

### 15.3 Señalización

Las unidades de control de campo deben proporcionar un interfaz humano máquina (IHM), que debe apoyar la lectura rápida y clara de la situación del campo en el tablero y las condiciones de alarma general. El IHM debe consistir en una gran pantalla para el diagrama unifilar y la indicación de posición, así como los valores medidos o calculados y mensajes de error.

### 15.4 Interfaz

Las unidades de control de campo deben proporcionar interfaces serie que permitan la conexión por fibra óptica con el bus de proceso suministrado por otros. Ambos sistemas de bus deben trabajar con el protocolo de comunicación estandarizado según IEC, sosteniendo así una arquitectura de sistema abierto.

### 15.5 Cubículos de control local

El panel mímico del diagrama de control debe montarse claramente visible en el gabinete de control local a una altura conveniente sobre el suelo para ser operado. El grado de protección que ofrece el panel debe estar de acuerdo a la norma IEC. Cada panel debe estar equipado con calefactores anticondensación. Los paneles de control locales deben albergar todos MCB necesarios y los bloques de terminales de cable para la terminación de los cables de alimentación auxiliares.



Todas las conexiones entre los cubículos de control local y los módulos de GIS deben ser por cables multipolares con conexiones plug-in de múltiples puntos en ambos extremos.

Todo el cableado de control deberá realizarse con conductor cableado de cobre con una sección no menor de 1,5 mm<sup>2</sup>. Los cables deberán contar con terminales tipo compresión y serán conectados en borneras atornillables, apropiadas para albergar hasta dos cables de una sección transversal de por lo menos 2,5 mm<sup>2</sup> y a prueba de corriente de fuga. Todo el cableado deberá estar protegido contra daño físico por ejemplo con canaletas o tuberías adecuadas

Todos los cables deben estar apantallados y ser adecuados para su aplicación (interior / exterior). Los cables deben ser retardantes de fuego.

Los gabinetes de control local se instalarán en el edificio de control cerca de la estación GIS, pero se debe tener cuidado con el diseño para asegurar un grado de protección IP55. Se debe estudiar y preparar un informe para la protección contra sobretensiones y la compatibilidad electromagnética del diseño. Se deben tomar medidas preventivas para evitar las perturbaciones ocasionadas por EMI.



 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1	
<b>Fecha</b> 04-07-2017					
<b>Página</b> 17 de 25					

## 16 HERRAMIENTAS Y ACCESORIOS

Se suministrará:

- Un juego completo de herramientas especiales y dispositivos necesarios para el desarme, rearme y mantenimiento de los equipos provistos.

En los manuales de instrucciones respectivos figurará una nómina completa de las mismas con una descripción somera de su empleo.



- Una máquina de tratamiento y carga de gas SF<sub>6</sub>.
- Un analizador de gases.
- Un detector de fugas de gas.

## 17 REPUESTOS

La lista de repuestos que se detalla a continuación es mínima y de carácter obligatorio.

Se requiere que el oferente cotice (con precios totales y unitarios) todos los repuestos que a continuación se detallan:


- Un aislador de cada uno de los tipos incluidos en la estación.
- Un manómetro para supervisión del gas.
- Una placa de ruptura del dispositivo de sobrepresión.
- Una botella de gas SF<sub>6</sub> de 40 Kg.
- Un 10% de empaques de cada uno de los tipos utilizados en la instalación.
- Un juego de contactos principales para un interruptor de cada tipo y tensión.
- Un conmutador de contactos auxiliares del mecanismo del interruptor.
- Un juego de 4 bobinas de disparo para el interruptor.
- Un juego de 4 bobinas de cierre para el interruptor.
- Un motor para carga del resorte del interruptor.
- Un manómetro indicador de presión del gas SF<sub>6</sub> del compartimiento del interruptor.
- Un manómetro indicador de presión en el mecanismo del interruptor.
- Un mecanismo completo para cuchillas de los seccionadores.
- Un conmutador de contactos auxiliares del mecanismo de cuchillas de los seccionadores.
- Un mecanismo completo para cuchillas de puesta a tierra de cada tipo.
- Un motor para el mecanismo de cuchillas de puesta a tierra.
- Tubo de gas SF<sub>6</sub> de 40 kg
- Un conmutador de contactos auxiliares del mecanismo de cuchillas de puesta a tierra.
- Un 10% en cantidad, de componentes del gabinete de control incluyendo relevadores auxiliares, contactores, arrancadores, fusibles, lámparas de señalización y unidades de los cuadros de alarma.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1
Fecha			04-07-2017	
Página			18 de 25	

Además se requiere que el oferente cotice (con precios totales y unitarios) todos los repuestos que en base a la experiencia del fabricante considere necesarios para un correcto funcionamiento y mantenimiento del mismo.

El comitente se reserva el derecho de adquirir la cantidad y el tipo de repuestos que considere necesarios al mismo precio unitario ofrecido.

Debe tenerse especialmente en cuenta que los repuestos deben entregarse por separado, debidamente embalados e identificados y serán almacenados en la Estación Transformadora en la cual estará instalado el equipo.

	Proyecto: INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO "ZONA PUNA" CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	Obra: Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	Título:	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1	Revisión	1
		Especificaciones técnicas particulares	Fecha	04-07-2017
		GIS 345 kV	Página	19 de 25

## 18 DOCUMENTACION TECNICA

A continuación se indica la documentación técnica que se debe entregar con la oferta y con la ingeniería de detalle.

### 18.1 Documentación técnica de la oferta

El oferente deberá entregar junto con la oferta la siguiente documentación técnica en formato digital e impreso en tres (3) juegos de copias completos.

- Planilla de datos técnicos garantizados completa.
- Protocolos de ensayos de tipo de acuerdo a lo indicado en el punto 18.1
- Guía de aplicaciones del fabricante.
- Especificaciones técnicas del fabricante.
- Plano del edificio necesario según punto 12.
- Folleto del equipo.

### 18.2 Documentación técnica de la ingeniería de detalle



El contratista deberá entregar para su aprobación la documentación técnica del material ofrecido, indicando toda la información necesaria para su instalación en obra.

Dicha documentación será la siguiente:

- Listado completo de la documentación técnica a presentar.
- Planillas de datos técnicos garantizados, completa con valores definitivos.
- Planos de dimensiones: Plantas y vistas del interruptor; incluyendo estructuras de soporte, plantilla de fijación, gabinetes y armarios de conjunción, accesorios, etc.
- Esquemas eléctricos y mecánicos funcionales de los sistemas de mando y control.
- Esquema de dimensiones de bornes indicando el material utilizado.
- Planos de dimensiones para el transporte.
- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.
- Memorias de cálculo sobre la aptitud de los equipos para resistir los esfuerzos aplicados.
- Placas de características.
- Lista de Empaque (Packing List).
- Lista de ensayos en fábrica y en obra.
- Protocolos pro-forma de todos los ensayos.

Con la entrega del equipamiento se deberá entregar en formato digital e impreso:

- La documentación aprobada.
- Manuales de montaje y mantenimiento.
- Actas, certificados y planillas de todos los ensayos, los cuales deberán estar aprobados.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1
<b>Fecha</b>			04-07-2017	
<b>Página</b>			20 de 25	

## 19 ENSAYOS E INSPECCIONES

Los ensayos para estos equipos se dividen en ensayos de tipo, de rutina, de remesa en fábrica y finales luego del montaje en obra.

A continuación se describen que ensayos están incluidos dentro de cada uno de ellos.

### 19.1 Ensayos de tipo

Se deberán haber realizado sobre equipos absolutamente iguales a los ofertados los ensayos indicados en la Norma IEC 62271-203.

En caso de ensayos incompletos o protocolos faltantes a lo especificado en IEC 62271-203, ellos se realizarán en un laboratorio externo, independiente, de reconocido prestigio. Quedarán a cargo del Oferente.

El oferente debe incluir una cotización económica por la repetición de las pruebas de tipo, las cuales serán adjudicadas o no a criterio del comitente.

En caso de adjudicarse, el ensayo será realizado con la presencia de personal enviado por el Comitente.



Los ensayos de tipo serán los especificados en IEC 62271 203 vigente, siendo los principales los siguientes:

- Ensayos para verificar el nivel de aislación del equipamiento y el ensayo dieléctrico sobre los circuitos auxiliares.
- Ensayos para determinar el nivel de la tensión de radio interferencia.
- Ensayos para determinar la elevación de temperatura de cualquier parte del equipamiento y la medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos para determinar si el circuito principal y el de tierra puede soportar la corriente nominal de pico y de corta duración.
- Ensayos para verificar la capacidad de transportar y cortar de los aparatos de maniobra.
- Ensayos para probar la operación satisfactoria de los aparatos de maniobra.
- Ensayos para probar la resistencia de los recintos.
- Verificación del grado de protección de los recintos.
- Ensayos de la estanqueidad del gas.
- Ensayos de compatibilidad electromagnética.
- Ensayos adicionales de los circuitos auxiliares y de control.
- Ensayos de los separadores.
- Ensayos para probar la operación satisfactoria al límite de la temperatura.
- Ensayo de corrosión sobre la conexiones de tierra.

Adicionalmente se deben realizar las pruebas respectivas para:

- Verificar las características de los transformadores de medida.
- Verificar las características del gas SF<sub>6</sub>.

Se deberá también adjuntar copia de los protocolos de ensayos de tipo frente a sismo de una estación blindada de 345 kV que demuestre que el equipo es apto para soportar movimientos sísmicos, ajustándose a los criterios de aceptación estipulados en la última disposición de la norma IEEE Std. 693 “Recommended

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
Fecha			04-07-2017		
Página			21 de 25		

Practice for Seismic Design of Substations”, bajo un espectro sísmico de respuesta alto (High required response spectrum).

Además se deberán adjuntar protocolos de ensayos de tipo de todos los componentes por separado de acuerdo a la norma IEC correspondiente.

#### 19.1.1 Presentaciones del Oferente

El oferente entregará junto con la oferta los protocolos y certificados de ensayos de tipo de un laboratorio de reconocido prestigio al solo criterio del Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios, de los ensayos de tipo de la estación blindada de acuerdo con la norma IEC 62271-203 y de todos sus componentes por separado de acuerdo a la norma IEC correspondiente que avalen los equipos ofertados, sean exactamente iguales a los que obran en las planillas de datos garantizados y un listado de ensayos de tipo del equipo ofrecido, indicando:

- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombre del documento.
- Nombre del archivo.
- Fecha del ensayo.
- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

#### 19.1.2 Presentaciones del Contratista

El contratista entregará como parte de los requisitos de aprobación del equipo los protocolos y certificados de ensayos de un laboratorio reconocido por el Comitente, donde conste la realización, con resultados satisfactorios de los ensayos de tipo de acuerdo con la norma IEC que corresponde y que avalen los equipos seleccionados y un listado de ensayos de tipo del equipo seleccionado, indicando:



- Marca y modelo del equipo.
- Descripción del ensayo.
- Nombres de los documentos.
- Nombre de los archivos.
- Fecha del ensayo.
- Cláusula de la norma a la que corresponde el ensayo.
- Laboratorio donde se realizó el ensayo.

### 19.2 Ensayos de rutina

Serán efectuados ensayos de rutina en fábrica de acuerdo a las especificaciones de la Norma IEC 62271-203 y las Normas IEC correspondientes a cada equipo en particular, incluidos los aisladores pasantes SF<sub>6</sub>-aire.

En particular, los ensayos de rutina sobre la estación GIS completa se harán con la estación completamente montada, e incluyendo elementos adecuados que modelen la presencia de los bushing terminales de 345 kV.

Los ensayos funcionales de los circuitos auxiliares se harán con los tableros de comando locales (TCL) completamente montados.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div>  <div>InterAndes una empresa AES Gener</div>	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
Fecha			04-07-2017		
Página			22 de 25		

Los componentes de la GIS deben ser probados individualmente de acuerdo con las respectivas normas (interruptores, seccionadores, transformadores de medida). Estos protocolos deben ser entregados y aprobados por el comitente antes de la realización de las pruebas sobre las unidades funcionales completas

Los ensayos de rutina serán presenciados por representantes del Comitente.

En caso de que se decida no asistir a alguna de las pruebas, se informará por escrito al Contratista

Para poder embarcar el equipo, el fabricante debe obtener la aprobación de las pruebas de rutina.

No se acepta que ninguna prueba de rutina se realice en sitio.

El Contratista deberá informar con anticipación las fechas en que se efectuaran las pruebas, con un cronograma de las mismas, la explicación y procedimiento detallados de cada una e información de los instrumentos y equipos a utilizar.

Los ensayos de rutina serán los especificados en IEC 62271 203 vigente, siendo los principales los siguientes:

- Ensayos dieléctricos del circuito principal.
- Ensayo de los circuitos auxiliares y de control
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de estanqueidad.
- Verificación diseño y controles visuales.
- Ensayo de presión de los recintos.
- Ensayos de operación mecánica.
- Ensayos de circuitos auxiliares, equipos y enclavamientos en mecanismo de control
- Ensayos de presión sobre las separaciones.

### 19.2.1 Presentaciones del Oferente

No se deben presentar ensayo de rutina con la oferta.

### 19.2.2 Presentaciones del Contratista



El Contratista realizará durante las distintas etapas de la fabricación, los controles y ensayos que garanticen la calidad y características comprometidas de la provisión, labrando protocolos que enviará mensualmente al Comitente.

Los controles y ensayos a efectuar serán precisados en el Manual de Calidad confeccionado por el fabricante en base a los requerimientos de la norma ISO 9001:2015.

Previo a la fabricación de los equipos el contratista deberá presentar el listado y cronograma de fabricación incluyendo los ensayos de rutina.

La Inspección de Obra se reserva el derecho de asistir y supervisar el desarrollo de estos ensayos, cada vez que lo estime necesario para ello el Contratista mantendrá actualizado el cronograma indicando lugar, fecha y hora de su realización.

El contratista entregará los protocolos de todos estos ensayos.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	<b>Revisión</b>	1
<b>Fecha</b> 04-07-2017				
<b>Página</b> 23 de 25				

### 19.3 Ensayos de recepción

#### 19.3.1 Ensayo de componentes en fábrica

Previo al inicio de la fabricación se acordará con la inspección del Comitente el alcance y la metodología de los ensayos a realizar a los distintos elementos que constituyen las distintas partes del aparato.

Los resultados de los ensayos realizados por el fabricante -a sus propios productos o a provisiones de terceros- en presencia o no de la inspección del Comitente, serán consignados en protocolos debidamente conformados, con firmas, aclaración de firma y cargo y fechados.

#### 19.3.2 Ensayos de recepción de remesa en fábrica (Ensayos FAT)



Previo a la realización de los ensayos FAT el contratista deberá:

- Presentar un cronograma y los protocolos proforma para su aprobación.
- Los equipos y la documentación técnica solicitada en el punto 17.2 de esta especificación deberán haber sido aprobados por la Inspección.

Se ensayarán todos los equipos con la presencia de los representantes del Comitente.

Los ensayos se realizarán de acuerdo a la norma IEC que corresponda indicada en el numeral 2 de esta especificación y serán los indicados en IEC 62271 203 vigente para los ensayos de rutina del equipo GIS, más:

- Control placa de características.
- Control de estanqueidad.
- Ensayos al tratamiento superficial.
- Resistencia en ohm de los circuitos auxiliares.
- Control de:
  - Cableado de acuerdo al diagrama funcional.
  - Operación Local/Remoto.
  - Relés de bloqueo.
  - Relés antibombeo.
  - Relés adicionales.
  - La protección de motor no acciona luego de 10 operaciones consecutivas.
  - Contactos auxiliares.
  - Regulación del termostato.
  - Contador de operaciones.
- Regulación de:
  - Termostato.
  - Regulación de resorte de cierre.
  - Regulación de resorte de apertura.
- Valor de pico de la corriente del motor.
- Mínima tensión de operación bobinas de cierre y apertura.

 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN				
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345				
	<b>Título:</b>	Capítulo 7    Sección 4    Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1	
			Fecha	04-07-2017	
Página			24 de 25		

- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en los circuitos auxiliares con 2 kV – 50 Hz. 1 minuto, excepto al motor del compresor o carga de resorte que se ensayará con 1,5 kV - 50 Hz, 1 minuto.
- Medida de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos dieléctricos a frecuencia industrial en el circuito principal.
- Ensayo de sobre presión en cada polo
- Ensayo de estanqueidad en cada polo
- Funcionamiento mecánico.
- Medición de tiempos de apertura, cierre y verificación de discrepancias de tiempos entre polos (discrepancia de polos).

#### 19.4 Ensayos en el sitio (SAT)

Después de efectuado el montaje en el sitio serán efectuados los ensayos de aceptación en el sitio, de acuerdo a lo especificado en la Norma IEC 62271-203, a fin de probar que no le ha ocurrido ningún daño a los equipos durante el transporte y la instalación.

En particular, el Contratista deberá diseñar la instalación de forma que se pueda realizar en sitio el ensayo de alta tensión especificado en dicha Norma, tanto al finalizar el montaje (a cargo del Contratista) como más adelante, durante la operación a cargo del Transportista.



Los ensayos en el sitio serán los siguientes:

- Ensayos dieléctricos en los circuitos principales.
- Ensayos dieléctricos en los circuitos auxiliares.
- Medición de la resistencia del circuito principal.
- Ensayos de la estanqueidad del gas.
- Chequeos y verificación de cada parte y del conjunto.
- Verificación de la calidad del gas.

#### 19.5 Costos de ensayos

Los costos y las condiciones de los ensayos de rutina se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.



 <div>Ministerio de Energía y Minería Presidencia de la Nación</div> 	<b>Proyecto:</b> INTERCONEXIÓN DEL SISTEMA AISLADO “ZONA PUNA” CON EL SISTEMA ARGENTINO DE INTERCONEXIÓN			
	<b>Obra:</b> Apertura LEAT 345 Cobos - Andes y ES Altiplano 345			
	<b>Título:</b>	Capítulo 7 Sección 4 Parte 1 Especificaciones técnicas particulares GIS 345 kV	Revisión	1
Fecha			04-07-2017	
Página			25 de 25	

## 20 EMBALAJE, DESPACHO E IDENTIFICACION

La forma en que se acondicionarán los materiales, partes y equipos para su transporte y almacenaje así como su identificación se indican en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

## 21 GESTION DE CALIDAD

Hay una serie de requisitos que deberá cumplir el Oferente, el Contratista y el Fabricante que está indicados en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.

## 22 GARANTIA

El proveedor debe garantizar el material suministrado de acuerdo a lo indicado en el Capítulo 3 - Condiciones particulares.