



**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS**

**CELDAS BARRA SIMPLE 15 kV y 23 kV**

**ESPECIFICACIÓN N° 38-0723**

## ÍNDICE

		<u>Página</u>
<b>SECCION A - ESPECIFICACIONES TÉCNICAS</b>		
A.1	Alcance	4
A.2	Normas Aplicables	4
A.3	Condiciones de Servicio	4
A.4	Características del Sistema Eléctrico	5
A.5	Características Nominales de las Celdas MT	5
A.6	Características Constructivas Generales	6
A.7	Características de las Celdas de Entrada (TIPO A)	8
A.8	Características de las Celdas de Salida (TIPO B)	11
A.9	Características de la Celda de Acoplamiento seccionadora de Barras (TIPO C)	12
A.10	Características de la Celda de Acoplamiento de Barras (TIPO C1)	13
A.11	Características de las Celdas de Protección de Transformador (TIPO D)	14
A.12	Características de la Celda de Remonte de Barras (TIPO E)	16
A.13	Características de la Celda de Salida con seccionador (TIPO F)	16
A.14	Características de la Celda de Medición (TIPO G)	17
A.15	Características de los Interruptores	18
A.16	Características de los Transformadores de Corriente	22
A.17	Características de los Transformadores de Potencial	24
A.18	Características de los Pararrayos	25
A.19	Características de los sistemas de Control y Protección	26
<b>SECCION B - ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD</b>		
B.1	General	28
B.2	Ensayos del Conjunto de la Celdas MT	28
B.3	Ensayos de los Interruptores	29
B.4	Ensayos del Gas SF6	30
B.5	Ensayos de los Transformadores de Corriente	30
B.6	Ensayos de los Transformadores de Potencial	31
B.7	Otros Ensayos	31
<b>SECCION C - EXTENSION DEL SUMINISTRO</b>		
C.1	General	32
C.2	Detalle del Suministro	32
C.3	Información a Incluir en la Propuesta	33
C.4	Información a Suministrar Después de Colocada la Orden de Compra	34

SECCION D - CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

D.1	Precios, Condiciones de Pago y Plazos de Entrega	35
D.2	Garantías	36
D.3	Liberación de Sanciones	37
D.4	Patentes y Marcas de Fábrica	37
D.5	Arbitraje	37
D.6	Embalajes y Marcas	37

## SECCION A

## ESPECIFICACIONES TECNICAS

A.1 ALCANCE

Estas especificaciones cubren el suministro de una subestación constituida por celdas de media tensión de 15 y 23 kV, tipo interior, aislación en aire y de barra simple. El suministro incluye: celdas metálicas, interruptores con sus correspondientes mecanismos de operación y carros de extracción, barras, transformadores de corriente y potencial, fusibles, seccionadores, dispositivos de comando y señalización local, mecanismos de enclavamiento y en general todos aquellos accesorios especificados más adelante. El suministro debe incluir los relés de protección e instrumentos indicadores, los cuales deberán venir instalados y alambrados en las mismas celdas, según se indica en el detalle de la Extensión de Suministro.

En caso de requerirse celdas con barra de transferencia o doble barra, aplicarán las mismas consideraciones de la presente ET, considerando desconectores tripolares motorizados para las conexiones a las diferentes barras.

A.2 NORMAS APLICABLES

Las celdas de media tensión como conjunto y cada uno de sus componentes por separado deberán ser diseñados, fabricados y probados conforme a las indicaciones establecidas en las ediciones más recientes de las normas IEC, de entre las cuales se aplican las siguientes:

- 56 High-Voltage Alternating-Current Circuit-Breakers
- 129 Alternating Current Disconnectors (Isolators) and Earthing Switches
- 185 Current Transformers
- 186 Voltage Transformers
- 265 High-Voltage Switches
- 282 High-Voltage Fuses
- 298 A.C. Metal-Enclosed Switchgear and Controlgear for Rated Voltages above 1 kV and up to and Including 72,5 kV.
- 420 High-Voltage Alternating Current Fuse-Switch Combinations and Fuse-Circuit-Breaker Combinations
- 529 Classification of Degrees of Protection Provided by Enclosures
- 694 Common Clauses for High-Voltage Switchgear and Controlgear Standards

A.3 CONDICIONES DE SERVICIO

Las celdas de media tensión deberán diseñarse para instalación interior, debiendo operar correctamente bajo las siguientes condiciones ambientales:

a) Temperatura ambiente máxima	40 °C
b) Temperatura ambiente mínima	-5 °C
c) Temperatura ambiente media diaria, máxima	35 °C
d) Altura máxima sobre el nivel del mar	1.000 m
e) Humedad relativa del aire media diaria, máxima	95 %
f) Ambiente de moderada contaminación de polvo, humo, sales y gases corrosivos.	
g) Condiciones sísmicas conforme a norma Endesa ETGI – 1.020	

A.4 CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA ELECTRICO

Las celdas se conectarán a un sistema eléctrico de distribución de las siguientes características:

Tensión nominal entre fases (kV)	23	15
Número de fases	3	
Frecuencia (Hz)	50	
Banda de variación de tensión (kV)	21,9 – 24,2	14,5 – 15,5
Nivel de cortocircuito en el sistema (kA)	25	25
Neutro del sistema	Puesto sólidamente a tierra a través del neutro del secundario de transformadores que alimentan las celdas tipo A descritas más adelante.	
Sistema eléctrico expuesto a descargas atmosféricas.		

#### A.5 CARACTERÍSTICAS NOMINALES DE LAS CELDAS

Conforme a la Sección 4 de la norma IEC 298, las características nominales de la subestación (switchgear & controlgear) serán las indicadas a continuación:

Tensión Nominal (kV)	23	
Tensión máxima permanente (kV)	26,4	
Nivel de aislación de impulso 1,2/50 $\mu$ s (kV)	145	
Nivel de aislación de 50 Hz - 1 min (kV)	50	
Frecuencia nominal (Hz)	50	
Corriente nominal de las barras (A)	2000 (en 23 kV)	2000 (en 15 kV)
Corriente resistida de 1 seg (valor rms) (kA)	25	
Corriente resistida de 1 seg (valor cresta) (kA)	79	
Elevaciones de temperatura	IEC 694	
Tensión nominal circuitos de control (Vcc)	125	

Las características indicadas anteriormente deben ser cumplidas por cada una de las celdas, sin perjuicio de las características propias de los equipos individuales que la componen, cuyos valores se especifican más adelante.

#### A.6 CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS GENERALES

A.6.1 Las Celdas deberán tener la disposición que se muestran en las figuras del anexo que acompaña a la carta solicitud de cotización. El equipamiento respectivo (switchgear & controlgear) deberá montarse en el interior de celdas metálicas individuales, compartimentadas, dispuestas en línea, extensibles y blindadas (metalclad) según definición IEC 298, párrafo 3.102.1, edición 1981.

A.6.2 Cada celda individual, será cerrada por todas sus caras externas (incluido el piso) mediante paneles metálicos desmontables de al menos 2 mm de espesor. De esta forma, en la cara lateral de unión entre dos celdas existirá doble pared metálica. Internamente, cada una de las celdas estará dividida en compartimentos (compartments) separados entre sí por tabiques (partitions) metálicos conectados a tierra. Para fines de inspección, estos tabiques serán desmontables mediante el uso de herramientas y estarán diseñados para evitar la propagación de arcos eléctricos, gases ionizados e incendios entre los distintos compartimentos.

En el caso de las celdas que contienen interruptor (tipos A, B, C y C1), el tabique del compartimento del interruptor estará provisto de pantallas de seguridad (shutters) que se abrirán (o cerrarán) en forma automática al momento de la inserción (o extracción) del interruptor. De esta forma se evitará que un operador alcance accidentalmente las partes vivas cuando el interruptor se encuentre extraído. CGE Transmisión prefiere

pantallas de construcción metálica, no obstante, aceptará pantallas de material aislante siempre que cumplan con los requerimientos estipulados en la cláusula 5.103.1 de la IEC 298, edición 1981.

- A.6.3 Las paredes externas de las celdas deberán asegurar un grado de protección IP3X con lo cual se impedirá la aproximación hacia partes vivas y el contacto con partes móviles mediante el uso de herramientas o alambres de diámetro o espesor superior a 1mm.

En aquellos casos que existan puertas de acceso al interior de las celdas, éstas deberán ser metálicas las que, estando cerradas, garantizarán un grado de protección IP3X. Aquellas puertas que comuniquen con compartimentos en que exista alta tensión, tendrán un enclavamiento que impida su apertura sin proceder a la previa desenergización del circuito correspondiente.

Para el caso de las ventanillas de inspección, éstas deberán mantener el grado de protección IP3X y emplearán un material transparente cuya resistencia mecánica sea equivalente a la de las paredes metálicas. Se deberá tomar precauciones para evitar que dichas ventanillas se carguen electrostáticamente.

Similarmente, los conductos de ventilación o expulsión de gases provistos en las celdas deberán asegurar el grado de protección IP3X. En todo caso, los orificios de ventilación en ningún caso deberán orientarse hacia la ubicación normal de un operador.

Los tabiques entre compartimentos como asimismo las pantallas de seguridad, deberán asegurar un grado de protección IP2X con lo cual no será posible la aproximación hacia partes vivas ni el contacto con partes móviles mediante los dedos u objetos cuyo espesor o diámetro sea superior a 12 mm.

- A.6.4 Para evitar la condensación, en cada una de las celdas se deberán instalar calefactores controlados por termostato. Se ubicarán a convenientes distancias de los equipos para evitar su calentamiento y serán para 220 V CA-50 Hz-1 $\phi$ .

- A.6.5 Se preferirá aquel diseño de celda en que la totalidad de los comandos de los equipos instalados en su interior pueda accionarse desde el panel frontal.

- A.6.6 A todo lo largo de la subestación se deberá proveer una barra de cobre continua para la puesta a tierra de todos los paneles metálicos. La sección de dicha barra deberá ser la adecuada para la capacidad de diseño, de acuerdo a las características del sistema eléctrico de la tabla 2.

A.6.7 Las celdas estarán diseñadas para su anclaje directo al piso y serán de construcción robusta pudiendo soportar sin daño las solicitaciones mecánicas y térmicas ocasionadas por cortocircuitos, arcos eléctricos internos, impactos propios de la operación de los interruptores y seccionadores y vibraciones durante el transporte y montaje.

Asimismo, la subestación completamente montada deberá soportar sin daño, las solicitaciones propias de las condiciones sísmicas estipuladas en la Especificación ETGI-1.020 adjunta.

## A.7 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS DE ENTRADA (TIPO A)

Las celdas de entrada (tipo A) se proveerán con compartimentos para el interruptor, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de cada uno de estos compartimentos se describen a continuación:

### A.7.1 Compartimento del Interruptor

Este compartimento deberá alojar un interruptor de 2000 A, extraíble, que se deslizará en sentido horizontal por medio de ruedas incorporadas a su chasis. Las características eléctricas específicas de este interruptor se indican detalladamente en A.15.

El interruptor sólo podrá ser insertado o extraído cuando se encuentre en la posición "abierto". Desde el exterior de la celda deberá ser posible observar la posición ("abierto" o "cerrado") del interruptor, sin necesidad de abrir puerta alguna.

El interruptor deberá tener un enclavamiento que impida su inserción cuando el seccionador de puesta a tierra correspondiente (A.7.2.d) se encuentre en posición "cerrado". Asimismo, no podrá ser insertado si sus circuitos de control y auxiliares están desconectados. Por tal motivo, se preferirá interruptores cuyos circuitos de control se conecten automáticamente al momento de ser insertados.

Para seguridad del operador durante el deslizamiento del interruptor, en el piso de este compartimento se proveerá un riel guía para mantenerlo alineado y un patín que asegure la continuidad de la puesta a tierra del chasis del interruptor.

El interruptor deberá tener una posición " en prueba", intermedia entre las posiciones "insertado" y "extraído", en la cual, permaneciendo el interruptor dentro de la celda, sus contactos móviles estarán separados de los contactos estacionarios de la celda y sus circuitos de control y auxiliares permanecerán conectados, permitiendo así su operación

eléctrica. Deberá proveerse un bloque de contactos auxiliares (3 NA + 3NC) acoplado mecánicamente al chasis del interruptor para la indicación remota de sus posiciones "extraído", "insertado" y "en prueba".

Si el nivel del compartimento del interruptor queda a mayor altura que el del piso de la sala de la subestación, el proveedor deberá suministrar un carro apropiado para el retiro del interruptor fuera de la celda.

Cuando el interruptor se encuentre fuera de la celda, deberá ser posible bloquear mediante candado la apertura de las pantallas de seguridad ubicadas en este compartimento, las cuales -para mayor seguridad- contarán con advertencias de peligro por alta tensión.

#### A.7.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Terminales para la conexión de los cables aislados de alta tensión. Estos terminales serán de cobre, diseñados para la conexión de cables acometiendo desde el piso y deberán quedar a una altura no inferior a 0,80 m. Las dimensiones del compartimento y de los terminales deberán ser apropiadas para la conexión sin dificultad de 4 cables monofásicos por fase, cada uno de ellos de 25 kV, aislación seca, conductor de cobre de 500 mm<sup>2</sup> y un diámetro exterior aproximado de 54mm.

Si el sistema previsto para la conexión de los cables no hace práctico el retiro de éstos para fines de prueba, el proveedor de las Celdas deberá cuidar que los equipos que permanecen conectados a los cables soporten las tensiones de prueba propias de estos últimos.

- b) Transformadores de corriente. En este compartimento se alojará 3 transformadores de corriente de aislación seca, relación 2000x1000:5/5/5/5 A, cuyas características eléctricas específicas se detallan en A.16.
- c) Seccionador de puesta a tierra. Para la puesta a tierra de los cables se empleará un seccionador tripolar con capacidad de cierre contra cortocircuito y demás características eléctricas compatibles con las nominales de la celda. Se operará desde el exterior de la celda, mediante una palanca ubicada en el frontis de la misma y será de actuación rápida -independiente de la acción del operador- y tendrá un enclavamiento que impida su cierre cuando el interruptor se encuentre en la posición "insertado". Deberá poseer además un indicador mecánico de

posición, visible desde el exterior de la celda y un dispositivo para colocar candado en sus 2 posiciones.

- d) Divisores capacitivos. Para la indicación de presencia de tensión en los cables, se instalará tres divisores de tensión capacitivos – uno por fase – en el lado de entrada y tres en el lado de salida, ambos de tensiones inferiores a 100 Vac, y que se conectarán a luces de neón instaladas en el frontis del compartimento de baja tensión de las celdas.

#### A.7.3 Compartimento de Barras

Las celdas serán de barra simple. En el caso de un sistema de barra dividida en dos tramos iguales, éstos quedarán conectados mediante un interruptor acoplador (ver A.9). El compartimento de barras será único a todo lo largo de las celdas de la subestación, no debiendo incluir tabiques entre celdas a excepción de aquellos que deberán existir entre los compartimentos de barras superior e inferior de las celdas de acoplamiento y de remonte de barras.

Las barras propiamente tales serán de cobre, preferentemente desnudo, con una sección constante y suficiente para soportar al interior del compartimento la circulación de 2000 A en forma permanente sin exceder las temperaturas indicadas en la cláusula 4.4.2 de la norma IEC 694.

El sistema de fijación de las barras deberá incluir algún mecanismo que le permita absorber las dilataciones y contracciones de las mismas por efecto de la variación de la corriente circulante.

#### A.7.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

Este compartimento deberá quedar a una altura adecuada para un operador de pie al nivel del piso de la subestación. En su interior se instalará regletas a las que llegarán todos los cables de alambrado desde los transformadores de corriente y de potencial, del control y los auxiliares del interruptor y de los divisores capacitivos. También se alojará en el interior de este compartimento, el conmutador "local-remoto" mencionado en A.13.17.

En el frontis del compartimento se proveerá una puerta metálica donde se instalará las luces de señalización del interruptor, las botoneras de apertura y cierre, las luces de neón y cualquier otro dispositivo de comando eléctrico y/o de señalización que contemple esta celda.

Todos los dispositivos de control, auxiliares y cables de alambrado deberán tener una aislación clase 600 V debiendo soportar el ensayo de tensión aplicada estipulado en B.3.2.

Los cables de control que circulen por compartimentos en que exista alta tensión deberán conducirse por el interior de ductos metálicos perfectamente blindados. Estos cables serán de conductor de cobre, temple blando, 19 hebras, aislación de PVC de 75°C de diferentes colores, fabricado según norma ICEA S-61-402 o equivalente. La sección mínima a utilizar en el alambrado será 3 mm<sup>2</sup> a excepción de los transformadores de corriente en que se deberá emplear una sección no inferior a 5 mm<sup>2</sup>.

Todo el alambrado será efectuado por el fabricante. Los cables serán expresos entre terminales no aceptándose uniones intermedias. Los extremos de los cables se identificarán con etiquetas. Las conexiones a los bornes de las regletas se realizarán con terminales de compresión; en ningún caso se apretará directamente los conductores desnudos.

Las regletas de conexión deberán ser del tipo apilables para montaje en riel simétrico DIN con sus bornes aptos para recibir conductor de 16 mm<sup>2</sup>. Para el caso de los terminales secundarios de los transformadores de corriente deberá emplearse regletas con puente de cortocircuito, similares al General Electric tipo EB27. Todas las regletas y cada uno de sus bornes deberán identificarse.

#### A.8 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS DE SALIDA (TIPO B)

En las celdas de salida (tipo B) se proveerá compartimentos para el interruptor, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de cada uno de estos compartimentos se describen a continuación:

##### A.8.1 Compartimento del Interruptor.

En él se alojará un interruptor de 1250 A cumpliendo en las demás características con lo indicado en A.7.1.

##### A.8.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables.

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Terminales para la conexión de los cables de aislados de alta tensión. Rige lo especificado en A.7.2.a, con la salvedad que en este caso las dimensiones del compartimento y de los terminales

deberán ser apropiados para la conexión sin dificultad de 1 cable monofásico por fase, de 24 kV, aislación seca, conductor de cobre de 500 mm<sup>2</sup> y un diámetro total aproximado de 54mm.

- b) Transformadores de corriente. En este compartimento se alojará 3 transformadores de corriente de aislación seca, relación 600x300: 5//5//5 A cuyas características eléctricas se especifican en A.16.
- c) Transformador de potencial. En este compartimento se alojará 1 transformador de potencial de aislación seca, el cual tendrá como función principal detectar tensión en un alimentador utilizado por una empresa generadora o PMGD. Sus características eléctricas se especifican en A.17.
- d) Seccionador de puesta a tierra. Rige lo especificado en A.7.2.d.
- e) Divisores capacitivos. Rige lo especificado en A.7.2.e.
- f) Pararrayos. Debe considerar la instalación de 3 pararrayos para uso 15 kV o 23 kV según proyecto y cuyas características se indican en A.18

A.8.3 Compartimento de Barras

Rige lo especificado en A.7.3.

A.8.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

Rige lo especificado en A.7.4 con la diferencia que en este caso no existirán regletas para transformadores de potencial.

A.9 C) CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA DE ACOPLAMIENTO SECCIONADORA DE BARRAS (TIPO C)

En la celda de acoplamiento de barras (tipo C) se proveerá compartimentos para el interruptor, las barras superior e inferior y los dispositivos de baja tensión. Las características de cada uno de estos compartimentos se describen a continuación:

A.9.1 Compartimento del Interruptor.

En él se alojará un interruptor de 2000 A cumpliendo en las demás características con lo indicado en A.7.1.

A.9.2 Compartimentos de Barras.

Esta celda tendrá dos compartimentos de barras -superior e inferior- que estarán separados entre sí por un tabique metálico. Para ambos rige lo especificado en A.7.3.

A.9.3 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

Rige lo especificado en A.7.4 con la diferencia que en este caso no existen regletas para transformadores de corriente ni de potencial.

A.10 CARACTERÍSTICAS DE LA CELDA DE ACOPLAMIENTO DE BARRAS (TIPO C1)

Las celdas de acoplamiento de barras (tipo C1) se proveerán con compartimentos para el interruptor, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de cada uno de estos compartimentos se describen a continuación:

A.10.1 Compartimento del Interruptor

Este compartimento deberá alojar un interruptor de 2000 A, cumpliendo en las demás características con lo indicado en A.7.1.

A.10.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Terminales para la conexión de los cables aislados de alta tensión. Estos terminales serán de cobre, diseñados para la conexión de cables acometiendo desde el piso y deberán quedar a una altura no inferior a 0,80 m. Las dimensiones del compartimento y de los terminales deberán ser apropiadas para la conexión sin dificultad de 3 cables monofásicos por fase, cada uno de ellos de 26,4 kV, aislación seca, conductor de cobre de 500 mm<sup>2</sup> y un diámetro exterior aproximado de 54 mm.

Si el sistema previsto para la conexión de los cables no hace práctico el retiro de éstos para fines de prueba, el proveedor de las celdas MT deberá cuidar que los equipos que permanecen conectados a los cables soporten las tensiones de prueba propias de estos últimos.

- b) Transformadores de corriente. En este compartimento se alojará 3 transformadores de corriente de aislación seca, relación 2000x1000:5/5/5/5 A cuyas características eléctricas específicas se detallan en A.16.

- c) Transformadores de potencial: No los contempla.

- d) Seccionador de puesta a tierra: Rige lo especificado en A.7.2.d.
- e) Divisores capacitivos: Rige lo especificado en A.7.2.e.

A.10.3 Compartimento de Barras

Rige lo especificado en A.7.3.

A.10.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

Rige lo especificado en A.7.4 con la diferencia que en este caso no existen regletas para transformadores de corriente ni de potencial.

A.11 CARACTERISTICAS DE LAS CELDAS DE PROTECCION DE TRANSFORMADOR (TIPO D)

Las celdas de protección de transformador de servicios auxiliares (tipo D) serán blindadas asegurando los grados de protección IP3X para el exterior y IP2X entre compartimentos. Deberán tener idéntica altura a la de las restantes celdas e incluirán compartimentos para un seccionador-fusible, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de estos compartimentos y de su equipamiento se describen a continuación:

A.11.1 Compartimento para el Seccionador-Fusible

En este compartimento se instalará un seccionador bajo carga de actuación combinada con fusibles cuyas características se indican a continuación:

- a) Seccionador bajo carga. Se preferirá un seccionador en SF6, trifásico, sellado de por vida, que utilice el principio de autosoplado para la extinción del arco, cumpliendo con todo lo establecido en las normas IEC 129, 265 y 420. Sin embargo, se permitirá también el suministro de seccionadores en base a botellas de vacío. Sus características eléctricas nominales serán:

Tensión Nominal (kV)	26,4
Nivel de aislación a impulso (kV)	145
Nivel de aislación a frecuencia industrial (kV)	50
Corriente nominal (A)	400
Capacidad de ruptura (A)	400
Corriente resistida de 1 seg (kA)	25

El seccionador será de apertura rápida y se comandará con una botonera que, al pulsarla, liberará la energía acumulada en un

mecanismo cargado previamente en forma manual por medio de una palanca instalada en el frontis de la celda. El cierre se producirá una vez alcanzada la completa carga del mecanismo.

Se deberá proveer un indicador mecánico de posición del seccionador que será claramente visible desde el exterior de la celda.

El SF6 deberá cumplir con las características indicadas en A.15.3.

- b) Fusibles. Se proveerá 3 fusibles que actuarán en forma combinada con el seccionador antes descrito, esto es, ante la fusión de cualquiera de ellos se deberá abrir en forma automática el seccionador.

Los fusibles serán del tipo interior, limitadores de corriente, de alta capacidad de ruptura y construidos conforme a la norma IEC 282-1. Sus características eléctricas serán las siguientes:

Tensión Nominal (kV)	26,4
Tensión de servicio (kV)	15-23
Corriente nominal (A)	6,3
Corriente de ruptura mínima (kA)	28
Corriente de ruptura máxima (kA)	40

Las dimensiones externas de los fusibles deberán estar en conformidad con la norma DIN 43-625.

Adicional a lo anterior, se deberá proveer dos fusibles más a modo de repuesto de los 3 ya indicados anteriormente.

#### A.11.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables.

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Terminales para la conexión de los cables aislados de alta tensión. Rige lo especificado en A.7.2.a con la salvedad que en este caso las dimensiones del compartimento y de los terminales deberán ser apropiados para la conexión sin dificultad de 1 cable monofásico por fase, de 25 kV, aislación seca, conductor de cobre de 35 mm<sup>2</sup> y un diámetro total aproximado de 28mm.
- b) Seccionador de puesta a tierra. Rige lo especificado en A.7.2.d.
- c) Divisores capacitivos. Rige lo especificado en A.7.2.e.

#### A.11.3 Compartimento de Barras.

Rige lo especificado en A.7.3.

A.11.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión:

En el frontis de este compartimento deberá instalarse las palancas de accionamiento de los seccionadores, los indicadores mecánicos de posición, las luces de neón, la botonera de apertura del seccionador-fusible y cualquier otro dispositivo de baja tensión que disponga esta celda.

A.12 CARACTERISTICAS DE LA CELDA DE REMONTE DE BARRAS (TIPO E)

La celda de remonte de barras (tipo E) será similar a la de acoplamiento de barras (ver A.9) en que el interruptor es reemplazado por un puente de conexión entre las barras superior e inferior, dimensionado para garantizar una capacidad de corriente de 2000 A. El compartimento de baja tensión sólo alojará las luces de neón.

A.13 CARACTERISTICAS DE LA CELDA DE SALIDA CON SECCIONADOR (TIPO F)

En las celdas de salida con seccionador (tipo F) se proveerá compartimentos para el seccionador, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de cada uno de estos compartimentos se describen a continuación:

A.13.1 Compartimento para el Seccionador

En este compartimento se instalará un seccionador cuyas características se indican a continuación:

Tensión Nominal (kV)	26,4
Nivel de aislación a impulso (kV)	145
Nivel de aislación a frecuencia industrial (kV)	50
Corriente nominal (A)	2000
Corriente resistida de 1 seg (kA)	25

El seccionador será de apertura rápida y se comandará con una botonera que, al pulsarla, liberará la energía acumulada en un mecanismo cargado previamente en forma manual por medio de una palanca instalada en el frontis de la celda. El cierre se producirá una vez alcanzada la completa carga del mecanismo.

Se deberá proveer un indicador mecánico de posición del seccionador que será claramente visible desde el exterior de la celda.

A.13.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables.

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Terminales para la conexión de los cables aislados de alta tensión.

Rige lo especificado en A.7.2.a.

b) Seccionador de puesta a tierra. Rige lo especificado en A.7.2.d.

b) Divisores capacitivos. Rige lo especificado en A.7.2.e.

A.13.3 Compartimento de Barras.

Rige lo especificado en A.7.3.

A.13.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

En el frontis de este compartimento deberá instalarse las palancas de accionamiento de los seccionadores, los indicadores mecánicos de posición, las luces de neón, a botonera de apertura del seccionador y cualquier otro dispositivo de baja tensión que disponga esta celda.

A.14 CARACTERÍSTICAS DE LAS CELDAS DE MEDICIÓN (TIPO G)

En las celdas de medición (tipo G) serán blindadas asegurando los grados de protección IP3X para el exterior y IP2X entre compartimentos. Deberán tener idéntica altura a la de las restantes celdas e incluirán compartimentos para tres (03) seccionadores-fusible, tres (03) transformadores de potencial, el acceso y conexión de cables, las barras y los dispositivos de baja tensión. Las características de estos compartimentos y de su equipamiento se describen a continuación:

A.14.1 Compartimento para el Seccionador fusible

En este compartimento se instalarán los seccionadores fusibles cuyas características se indican a continuación:

Tensión Nominal (kV)	26,4
Nivel de aislación a impulso (kV)	145
Nivel de aislación a frecuencia industrial (kV)	50
Corriente nominal (A)	600
Corriente resistida de 1 seg (kA)	25

El seccionador deberá contemplar el elemento fusible dimensionado para proteger adecuadamente los transformadores de potencial

Se deberá proveer un indicador mecánico de posición del seccionador que será claramente visible desde el exterior de la celda.

A.14.2 Compartimento para el Acceso y Conexión de Cables.

En este compartimento se alojará los siguientes elementos:

- a) Transformador de potencial. En este compartimento se alojarán 03 transformador de potencial inductivos de aislación seca, los cuales tendrán como función principal disponer de las señales de tensión de la barra principal para uso en los sistemas de control, protección y medida, y cuyas relaciones serán  $(15.000/\sqrt{3}):115,47/(115,38/\sqrt{3})$  Volts, relación primario secundario [75/130:1] para 15 kV y relación secundaria  $(23.000/\sqrt{3}):110,66/(109,52/\sqrt{3})$  Volts, relación primario secundario de [120/210:1] para 23 kV. Las restantes características eléctricas se mencionan en A.17. Para su desenergización éstos serán tipo extraíbles mediante comando desde el exterior. Deberán disponerse contactos auxiliares conectados en serie a los circuitos secundarios, para aislarlos en caso de que se desconecten los TT.PP. de la alta tensión. Los TT.PP. deberán ser protegidos con fusibles.
- b) Seccionador de puesta a tierra. No aplica.
- c) Divisores capacitivos. Rige lo especificado en A.7.2.e.
- d) Pararrayos. No aplica.

A.14.3 Compartimento de Barras

Rige lo especificado en A.7.3.

A.14.4 Compartimento para los Dispositivos de Baja Tensión

Rige lo especificado en A.7.4.

A.15 CARACTERÍSTICAS DE LOS INTERRUPTORES

- A.15.1 Los interruptores instalados en las celdas tipo A, B y C deberán ser dimensionalmente idénticos de forma tal que sean intercambiables entre sí.
- A.15.2 Los interruptores deberán utilizar el vacío como medio de extinción del arco. Las cámaras de extinción deberán ser selladas de por vida, por lo que no deberán requerir mantenimiento a lo largo de la vida útil del interruptor.

A.15.3 Alternativamente se aceptarán ofertas por interruptores tripolares que utilicen el gas SF6 como medio de extinción del arco, en cuyo caso el proponente deberá aportar antecedentes en cantidad suficiente que a su juicio justifiquen dicha proposición. En este caso la extinción del arco deberá ser mediante el principio de autosoplado. Las cámaras de extinción serán de presión única, selladas de por vida (tipo 3 según criterio de la IEC 232), por lo que no deberán requerir mantenimiento a lo largo de la vida útil del interruptor.

El SF6 utilizado en las cámaras de extinción deberá cumplir con la norma IEC 376 y sus suplementos 376A y 376B. Se tratará de gas nuevo, con una densidad de 6,16 g/l a una temperatura de 20°C y una presión de 760 torr. Su grado de impurezas se limitará a los siguientes valores:

IMPUREZAS	CONCENTRACIÓN MÁXIMA
CF4	0,05% en peso
Nitrógeno + Oxígeno	0,05% en peso
Agua	15,0 mg/kg
Acidez (en HF)	0,3 mg/kg
Fluoruros hidrolizables (en HF)	1,0 mg/kg
Aceite mineral	10,0 mg/kg

A.15.4 En el caso de interruptores en SF6, el proveedor deberá proporcionar a CGE Transmisión el protocolo de ensayos efectuados en su fábrica para determinar el grado de impurezas de la partida específica del gas empleado en los interruptores a suministrar (ver B.4).

A.15.5 Para interruptores en SF6 se preferirá aquellos con monitoreo de la presión de gas mediante un densímetro provisto de contacto auxiliar que deberá cerrarse cuando se alcance la mínima presión de SF6 con la cual mantiene la plena capacidad de ruptura.

A.15.6 Las características eléctricas básicas de los interruptores, definidas según norma IEC 56, deberán ser las indicadas a continuación:

Características	CELDA TIPO A	CELDA TIPO B	CELDA TIPO C y C1
Tensión nominal (kV)	17.5 – 26,4		
Corriente nominal (A)	2000	1250	2000
Frecuencia (Hz)	50		
Resistencia al impulso (kV)	145		
Corriente de ruptura simétrica (kA)	25		
Secuencia de operación	A – 0,3s - CA - 3min - CA		
Mecanismo de operación	resorte cargado a motor		

A.15.7 El mecanismo de operación de los interruptores será electromecánico y funcionará con el principio de acumulación de energía suministrada por un motor a través de la carga de resortes. Una vez alcanzada la posición "cerrado" del interruptor, el motor deberá cargar (armar) automáticamente el mecanismo en un tiempo no superior a los 15 seg.

A.15.8 Con el interruptor "cerrado" y el mecanismo "armado", será posible efectuar, sin la ayuda del motor, una secuencia de operación ABRIR - CERRAR - ABRIR a plena capacidad de ruptura. Con el interruptor abierto y el mecanismo armado, será posible efectuar, sin la ayuda del motor, una secuencia de operación CERRAR - ABRIR a plena capacidad de ruptura.

A.15.9 Los interruptores deberán estar diseñados para efectuar una reconexión rápida y tendrán la siguiente secuencia de operación nominal, definida según IEC 56:

A - 0,3 s - CA - 3 min - CA

A.15.10 Los tiempos de operación del interruptor, a tensión de control nominal, no deberán superar los valores que se indican a continuación:

- a) Tiempo de apertura.....45 ms
- b) Tiempo de interrupción.....60 ms
- c) Tiempo de cierre.....60 ms

La operación de los tres polos del interruptor deberá ser simultánea de tal forma que, durante la apertura (o cierre), la máxima diferencia de tiempo en la separación (o conexión) de los contactos principales, no deberá superar ¼ de ciclo según norma IEC 62271-100.

A.15.11 El motor deberá operar con una tensión nominal de 125 Vcc, debiendo quedar asegurada su correcto funcionamiento con tensiones comprendidas entre el 85% y el 110% de la tensión nominal.

Dicho motor estará protegido contra sobrecargas y cortocircuitos mediante un protector termomagnético que se utilizará, además, para desconectar manualmente la alimentación de dicho motor. Este protector deberá tener un contacto de alarma que se cerrará al momento de abrirse sus contactos principales. La energización y desenergización del motor será efectuada a través de un contactor actuado por la posición del mecanismo de operación del interruptor.

En caso de falla del motor o de su alimentación, deberá ser posible armar manualmente el mecanismo mediante una palanca o manivela

que formará parte del suministro, debiendo indicarse en el frontis del interruptor el sentido de accionamiento de esta palanca.

A.15.12 El mecanismo de operación del interruptor deberá tener acoplados mecánicamente los siguientes dispositivos de señalización:

- a) Contador de operaciones.
- b) Indicador visual de la posición del interruptor señalizando con letras blancas las palabras "ABIERTO" sobre fondo verde y "CERRADO" sobre fondo rojo.
- c) Indicador visual de la posición del mecanismo de operación señalizando con las palabras "ARMADO" y "DESARMADO".
- d) Bloque de contactos auxiliares, debiendo tener al menos doce (12) contactos disponibles para CGE Transmisión; seis (6) normalmente abiertos y seis (6) normalmente cerrados. Estos contactos tendrán una corriente nominal de 10 A pudiendo interrumpir hasta 3 A en 125 V CC.
- e) Sensores capacitivos de tensión tanto en entrada como salida de la celda, de manera de visualizar existencia de presencia de ésta en ambos lados.

Los indicadores mencionados en b) y c) deberán ser operativos tanto en la posición "insertado" como en la posición "en prueba" del interruptor.

A.15.13 El sistema de control del interruptor estará constituido por un circuito de cierre y dos (2) circuitos de apertura redundantes, idénticos e independientes. Estos circuitos deberán operar con una tensión de control nominal de 125 V CC, debiendo quedar asegurada la correcta operación del interruptor con tensiones comprendidas entre el 85% y el 110% de la tensión de control nominal.

A.15.14 El sistema de control dispondrá de un relé antibombeo (antipumping relay) que conceda prioridad a la apertura, permitiendo que el interruptor opere de la siguiente forma:

- a) Si el interruptor está cerrado, ante órdenes simultáneas de apertura y cierre, el interruptor deberá abrirse para permanecer en esta última posición.
- c) Si el interruptor está abierto, ante órdenes simultáneas de apertura y cierre, el interruptor deberá cerrarse e inmediatamente abrirse para permanecer en esta última posición.

A.15.15 El interruptor podrá ser operado localmente a través de botoneras de acción mecánica instaladas en el frontis del mismo. Para tal efecto, se proveerá una botonera de color verde para ordenar la apertura y una botonera de color rojo para ordenar el cierre.

- A.15.16 El interruptor podrá ser operado localmente a través de botoneras de acción eléctrica instaladas en el frontis del compartimento de los dispositivos de baja tensión. Para ello, se proveerá una botonera iluminada de color verde para ordenar la apertura y una botonera iluminada de color rojo para ordenar el cierre. Se aceptará botoneras no iluminadas, en cuyo caso se deberá agregar luces independientes para señalar la posición del interruptor. Las lámparas de estas botoneras (o luces) operarán con 125 Vcc.
- A.15.17 En el interior del compartimento de los dispositivos de baja tensión deberá instalarse un conmutador que permita transferir el comando eléctrico del interruptor, desde una posición local a una posición remota y viceversa. Las dos (2) posiciones del conmutador deberán señalizarse con las leyendas "LOCAL" y "REMOTO" y sus contactos deberán intercalarse en los circuitos de apertura y cierre de manera que:
- a) Estando el conmutador en posición "LOCAL", el interruptor podrá ser comandado eléctricamente sólo desde las botoneras locales mencionadas en A.12.16, quedando bloqueada toda operación a través de órdenes remotas, sean éstas manuales o automáticas.
  - b) Estando el conmutador en posición "REMOTO", el interruptor podrá ser comandado eléctricamente sólo a través de órdenes remotas, sean éstas manuales o automáticas, quedando bloqueada toda operación desde las botoneras locales mencionadas en A.13.16.
- A.15.18 El interruptor deberá tener alambrado a regletas terminales instaladas en el compartimento de baja tensión, contactos de alarma eléctricamente independientes que deberán cerrarse en las circunstancias que se indican:
- a) Mecanismo desarmado.
  - b) Protector del motor abierto (ver A.12.11).
  - c) Conmutador en posición "LOCAL" (ver A.12.17).
  - d) Baja presión de SF6 (ver A.13.4).
- A.15.19 Para los circuitos de control y fuerza, CGE Transmisión proporcionará fuentes de alimentación de 125 V CC (+10%,-15%) y de 380/220 V CA-50 Hz trifásicos, cuatro (4) alambres (+10%,-10%).
- A.15.20 Todos los interruptores serán sometidos a los ensayos de rutina mencionados en B.3.

## A.16 CARACTERISTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

- A.16.1 Las celdas tipos A y B estarán equipadas con transformadores de corriente (TT.CC.) del tipo seco, encapsulados al vacío en resina epóxica,

fabricados según norma IEC 185 y diseñados para operar correctamente bajo las condiciones de servicio descritas en A.3.

- A.16.2 Todos los TT.CC. serán de doble relación mediante la conexión serie-paralelo de su enrollado primario. A su vez, cada uno de ellos deberá poseer 2 núcleos (secundarios); uno para medida y el otro para protección tanto para las celdas tipo A como para las celdas tipo B.
- A.16.3 Conforme a IEC 185, las características eléctricas de los TT.CC. deberán ser las indicadas a continuación:

Características eléctricas	CELDA TIPO	
	A y C1	CELDA TIPO B
Tensión de servicio, máxima (kV)	17,5 – 26,4	
Tensión aplicada del primario a frecuencia industrial, 1 min (kV)	50	
Tensión aplicada del secundario a frecuencia industrial, 1 min (kV)	2	
Tensión de ensayo con onda de impulso, 1,2/50 $\mu$ s (kV)	145	
Frecuencia nominal (Hz)	50	
Corriente enrollado primario (A)	1000x2000	300x600
Corriente enrollado secundario (A)	5	
Cantidad de núcleos	3	
Clase de precisión núcleo 1 en ambas relaciones	0,2s-15 VA	
Clase de precisión núcleo 2 en ambas relaciones	0,2s-15 VA	
Clase de precisión núcleo 3 en ambas relaciones	5P20-15 VA	
Clase de precisión núcleo 4 en ambas relaciones	5P20-15 VA	
Corriente térmica permanente	1,5 $I_n$	
Corriente térmica de 1 seg	80 $I_n$	
Corriente dinámica	240 $I_n$	

- A.16.4 Todos los TT.CC. deberán tener enrollado secundario uniformemente distribuido, polaridad sustractiva y estarán provistos de un chicote que permita poner sus núcleos a tierra.
- A.16.5 Todos los terminales secundarios de los TT.CC. deberán llevarse con conductores de una sección no inferior a 5 mm<sup>2</sup> (ver A.7.4) a regletas terminales claramente identificadas provistas de puente de cortocircuito y que se ubicarán en el compartimento de baja tensión correspondiente.

- A.16.6 Inmediatamente al lado de las regletas mencionadas en el párrafo anterior deberá ubicarse la placa de características de acero inoxidable de los TT.CC. conteniendo toda la información estipulada en el párrafo 23 de la norma IEC 185.
- A.16.7 Los TT.CC. deberán someterse a los ensayos detallados en la cláusula B.5 debiendo remitirse a CGE Transmisión cuatro copias de los protocolos correspondientes.

**A.17 CARACTERÍSTICAS DE LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL**

- A.17.1 Las celdas tipo A estarán equipadas con transformadores de potencial (TT.PP.) del tipo seco, encapsulados al vacío en resina epóxica, fabricados según norma IEC 186 y diseñados para operar correctamente bajo las condiciones de servicio descritas en A.3.
- A.17.2 El enrollado primario de los TT.PP. quedará conectado entre fase y tierra por lo que bastará que los equipos tengan sólo un terminal primario plenamente aislado.
- A.17.3 Los TT.PP. estarán provistos de un secundario de doble relación obtenida mediante derivaciones. Adicionalmente y si el proveedor lo estima recomendable, los TT.PP. podrán ser suministrados con un enrollado terciario para que por medio de la conexión de una resistencia en la delta abierta de dicho enrollado se eviten eventuales fenómenos de ferorresonancia paralelo.
- A.17.4 Conforme a IEC 186, las características eléctricas de los transformadores de potencial deberán ser las indicadas a continuación:

Tensión de servicio, máxima (kV)	26,4	17,5
Conexión del enrollado primario	Fase/Tierra	Fase/Tierra
Tensión inducida del primario a frecuencia industrial, 1 min (kV)	50	38
Tensión aplicada del secundario a frecuencia industrial, 1 min (kV)	2	2
Tensión de ensayo del primario con onda de impulso, 1,2/50 µs (kV)	125	125
Factor de sobretensión permanente	1,2	
Factor de sobretensión por 30 segundos	1,5	
Frecuencia nominal (Hz)	50	
Tensión nominal primario (V)	$23.000/\sqrt{3}$	$15.000/\sqrt{3}$
Tensiones nominales secundario 1 (V)	$110,66 - 109,52/\sqrt{3}$	$115,47-115,38/\sqrt{3} V$
Tensiones nominales secundario 2 (V)	$110,66 - 109,52/\sqrt{3}$	$115,47-115,38/\sqrt{3} V$

Relación	120/210 : 1	75/130 : 1
Clase de precisión secundario 1	0,2 – 15 VA	0,2 – 15 VA
Clase de precisión secundario 2	3P – 15 VA	3P – 15 VA

- A.17.5 Los TT.PP. deberán tener polaridad sustractiva.
- A.17.6 Todos los terminales secundarios de los TT.PP. deberán llevarse a regletas terminales claramente identificadas que se ubicarán en el compartimento de baja tensión correspondiente.
- A.17.7 Inmediatamente al lado de las regletas mencionadas en el párrafo anterior, deberá ubicarse la placa de características de acero inoxidable de los TT.PP. conteniendo toda la información estipulada en el párrafo 16 de la norma IEC 186.
- A.17.8 Los TT.PP. deberán someterse a los ensayos detallados en la cláusula B.6 debiendo remitirse a CGE Transmisión cuatro copias de los protocolos correspondientes.

**A.18 CARACTERISTICAS DE LOS PARARRAYOS**

- A.18.1 Las celdas tipo A, B, C y C1 estarán equipadas con 3 pararrayos para la salida o llegada de cables de poder desde el exterior.
- A.18.2 Las características de los pararrayos serán las siguientes:

Ítem	Voltaje Sistema kV		
	23	15	12
Tensión nominal sistema (kV)	23	15	12
Tensión nominal pararrayo $U_r$ (kV rms)	21	12	9
Tensión de funcionamiento continuo (según norma IEC $U_c$ (kV rms) (ANSI MCOV)	17	10,2	7,65
Sobretensión temporal por 10 s (kV rms.) (TOV)	23	13,8	10,3
Max. voltaje residual con onda de corriente 8/20 $\mu$ s - 10 kA (kV cresta)	59	35	26

Los pararrayos deberán ser del tipo Oxido de Zinc, de goma silicona, sin chisperos (spark gaps), para conexión fase-tierra.

Todos los pararrayos deberán incluir base aislada y contador de descargas, a menos que se indique lo contrario en la solicitud de cotización correspondiente.

Los pararrayos deberán cumplir con las siguientes características eléctricas:

Descripción	Valor
Clase de descarga de línea según IEC	2
Corriente nominal de descarga según IEC (kA)	10
Capacidad de energía para un impulso (kJ/kV voltaje nominal)	4,3
Capacidad de alivio de presión (kA rms)	50

**A.19 CARACTERISTICAS DE LOS EQUIPOS DE CONTROL Y PROTECCIONES**

A.19.1 Las celdas tipo A estarán equipadas con los siguientes equipos de protección: protección de sobre corriente en media tensión, para ello se utilizará una unidad que cumpla las características descritas en el punto II.2 de la especificación técnica N°148-0117 de CGE Transmisión; protección diferencial de transformador, para ello se utilizará una unidad que cumpla las características descritas en el punto II.5 de la especificación técnica N°148-0117 de CGE Transmisión. Se deberá incluir en la celda un relé auxiliar con la función 86 que cumpla con las características descritas en el punto B.4 de la especificación técnica N°156-0117 de CGE Transmisión.

Adicional a lo anterior, se debe incluir un controlador de bahía que cumpla al menos con los puntos mencionados en el punto I de la especificación técnica N°148-0117 de CGE Transmisión.

En relación a los equipos de medida, el suministro debe incluir dos dispositivos multifunción, uno para el lado AT (señales de corriente desde patio AT) y otro para MT según características descritas en el punto A.17.4. Los equipos deben contar con su respectivo block de pruebas marca. Se debe considerar una unidad de medición de facturación en MT con un equipo validado por la autoridad eléctrica.

A.19.2 Las celdas tipo B estarán equipadas con un equipo para la protección de sobre corriente el cual deberá cumplir con las características descritas en el punto II.2 de la especificación técnica N°148-0117 de CGE Transmisión y con función de detección de fallas de alta impedancia (AST). Adicional a lo anterior, se debe incluir un controlador de bahía que cumpla al menos con los puntos mencionados en el punto I de la especificación técnica N°148-0117 de CGE Transmisión.

En relación a los equipos de medida, el suministro debe incluir un dispositivo multifunción que cumpla las características descritas en el punto A.17.4. Los equipos deben contar con su respectivo block de pruebas. Se debe considerar una unidad de medición de facturación en MT con un equipo validado por la autoridad eléctrica.

- A.19.3 Todos los puntos de conexión de los relés de protección (Entradas/salidas) no utilizados en el proyecto, deberán ser alambrados a una regleta ubicada en la misma celda para futuras aplicaciones.
- A.19.4 Todos los equipos de medida tienen que cumplir con lo siguiente:
- Comunicación mediante protocolos DNP3.0 y Modbus (ambas opciones en el mismo equipo).
  - Interfaz física RS485 y Ethernet.
  - Clase de precisión 0.5 ANSI o superior.
  - Si disponen de almacenamiento, deberán tener la posibilidad de sincronización mediante la red de datos con SNTP o IRIG-B.
  - Capacidad para conectarse con software de configuración propietario, aunque este siendo leído simultáneamente por el SCADA. (Es decir, más de 2 conexiones ethernet simultáneas).

\*\*\*\*\*

## SECCION B

### ENSAYOS DE CONTROL DE CALIDAD

#### B.1 GENERAL

- B.1.1 Las celdas como conjunto y cada uno de los equipos que la componen deberán someterse a los ensayos que se indican en la presente sección los que se efectuarán de acuerdo a los procedimientos estipulados en la última edición de las normas IEC complementadas por lo señalado en estas especificaciones.
- B.1.2 El costo de estos ensayos deberá estar incluido en el precio de las celdas.
- B.1.3 CGE Transmisión estará facultada para presenciar y aprobar (o rechazar) mediante inspectores propios y/o representantes autorizados, los procesos de fabricación, la calidad de los materiales, los diseños y los procedimientos y resultados de los ensayos, tanto de las celdas como de cada uno de los equipos que la componen.
- B.1.4 El fabricante deberá suministrar a CGE Transmisión cuatro (4) copias certificadas del informe completo de los métodos y resultados de los ensayos que se indican a continuación.

#### B.2 ENSAYOS DEL CONJUNTO DE LAS CELDAS

Sin perjuicio de los ensayos de rutina que se efectuarán en cada uno de los componentes y que se detallan más adelante, las celdas como conjunto deberá someterse a los ensayos que se indican a continuación, en conformidad con las normas IEC 298 y 694:

- B.2.1 Ensayos de tensión resistida a frecuencia industrial, destinados a verificar las interconexiones entre componentes.
- B.2.2 Ensayos dieléctricos de los circuitos de control y auxiliares de acuerdo al procedimiento señalado en B.3.2.
- B.2.3 Medición de la resistencia óhmica del circuito principal. Para esta prueba no es aplicable la norma IEC 694, por lo que el procedimiento a seguir se deberá definir de común acuerdo entre CGE Transmisión y el proveedor.
- B.2.4 Ensayos de operación mecánica destinados a verificar que los equipos de interrupción y seccionamiento como asimismo las partes móviles, cumplen convenientemente las condiciones de operación y enclavamientos mecánicos definidos en la presente especificación.

B.2.5 Verificación de la correcta operación de los enclavamientos que no sean mecánicos (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, etc.) trabajando con los valores límites más desfavorables del suministro auxiliar.

B.2.6 Verificación de la correcta ejecución del alambrado.

Complementando lo anterior, junto con la oferta se deberá proporcionar copia de los certificados de los ensayos tipo que se hayan efectuado en celdas similares a las descritas en la presente especificación, siendo de particular interés las siguientes pruebas: impulso, tensión resistida a frecuencia industrial, elevación de temperatura, corriente resistida de corta duración, desempeño mecánico y grados de protección.

### B.3 ENSAYOS DE LOS INTERRUPTORES

Cada uno de los interruptores será sometido a los ensayos de rutina que se indican a continuación, los cuales deberán efectuarse conforme a las normas IEC que correspondan:

B.3.1 Ensayo de la tensión resistida en seco del circuito principal. Se realizará conforme a las normas IEC 694(7.1) y 60(6.1.1) con el interruptor en posiciones "abierto" y "cerrado", aplicando 60 kV durante 1 min.

B.3.2 Ensayo de la tensión resistida por los circuitos de control y auxiliares. Se efectuará de acuerdo a la norma IEC 694(7.2 y 6.1.10) aplicando 2 kV-50 Hz durante 1 min entre todo el alambrado conectado entre sí y el gabinete metálico conectado a tierra. Durante esta prueba se desconectará el motor y todos aquellos dispositivos que hayan sido probados previamente con sus propias especificaciones.

B.3.3 Medición de la resistencia óhmica del circuito principal. Se realizará en conformidad con la norma IEC 694(7.3) haciendo circular 100 A en corriente continua por cada uno de los tres polos. En todos los casos, la resistencia no podrá exceder el 120% de la resistencia medida antes de la prueba de calentamiento efectuada en prototipo.

B.3.4 Ensayos de operación mecánica. Se efectuarán de acuerdo a IEC 56(7.101) incluyendo:

a) Con una tensión de control de 137,5 Vcc: cinco (5) operaciones de cierre y cinco (5) operaciones de apertura.

b) Con una tensión de control de 106,25 Vcc: cinco (5) operaciones de cierre y cinco (5) operaciones de apertura.

c) Con la tensión de control nominal de 125 Vcc: cinco (5) ciclos de operación CIERRE - APERTURA con el circuito de apertura energizado a través del cierre de los contactos principales y cinco (5) ciclos de operación APERTURA - 0,3s -CIERRE.

Los ensayos de operación mecánica se efectuarán con el interruptor completamente terminado y en cada caso deberán registrarse los tiempos de apertura y cierre.

Una vez concluidos estos ensayos deberá verificarse que los circuitos de control y auxiliares no hayan sufrido alteraciones ocasionadas por los impactos propios de la operación del interruptor. Asimismo, las indicaciones mecánicas (A.13.12) deberán señalar correctamente.

- B.3.5 Medición de la resistencia óhmica a los dispositivos de control (bobinas de apertura, bobina de cierre, motor de accionamiento, calefactor, etc.)
- B.3.6 Ensayo de hermeticidad. Se medirá la concentración de SF6 en torno a las cámaras de extinción durante un período de tiempo, de acuerdo a prácticas del fabricante.
- B.3.7 Verificación del correcto funcionamiento del sistema de control. Se pondrá especial atención en la operación de la señalización, las alarmas, los enclavamientos, los comandos local y remoto, el relé antibombeo, los contactos auxiliares, etc.

Complementando lo anterior, junto con la oferta el proponente deberá enviar a CGE Transmisión, copia de los certificados de ensayos tipo que contempla la Sección 6 de la norma IEC 56, que se hayan efectuado en interruptores similares a los cotizados.

#### B.4 ENSAYOS DEL GAS SF6

El gas destinado a los interruptores y seccionadores bajo carga deberá someterse a ensayos para determinar su grado de impurezas. En conformidad a la norma IEC 376 se medirá la concentración de los gases diluidos, el vapor de agua, los ácidos y componentes acidificantes y los fluoruros hidrolizables presentes en el gas.

#### B.5 ENSAYOS DE LOS TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

El proveedor de las celdas deberá entregar a CGE Transmisión cuatro (4) ejemplares del protocolo de ensayos efectuados a cada uno de los transformadores de corriente suministrados según las indicaciones de la norma IEC 185. Se deberá llevar a cabo, al menos, las siguientes pruebas:

- B.5.1 Verificación de las razones de transformación y polaridad.
- B.5.2 Medición de la resistencia óhmica de los enrollados.
- B.5.3 Determinación de las curvas de excitación para los núcleos de protección.
- B.5.4 Verificación de la clase de precisión determinando los errores de relación y fase.

B.5.5 Ensayos dieléctricos: tensión aplicada, tensión inducida y medición de descargas parciales.

B.5.6 Ensayo de circuito abierto.

Junto con la propuesta el proponente deberá enviar a CGE Transmisión, copia de los certificados de los ensayos tipo que contempla la Sección 5 de la norma IEC 185, que se hayan efectuado en transformadores de corriente similares a los cotizados.

#### B.6 ENSAYOS DE LOS TRANSFORMADORES DE POTENCIAL

El proveedor de las celdas deberá entregar a CGE Transmisión cuatro (4) ejemplares del protocolo de ensayos efectuados a cada uno de los transformadores de potencial suministrados según las indicaciones de la norma IEC 186. Se deberá llevar a cabo, al menos, las siguientes pruebas:

B.6.1 Verificación de las razones de transformación y polaridad.

B.6.2 Medición de la resistencia óhmica de los enrollados.

B.6.3 Verificación de la clase de precisión determinando los errores de relación y fase.

B.6.4 Ensayos dieléctricos; tensión aplicada, tensión inducida y medición de las descargas parciales.

Junto con la propuesta el proponente deberá enviar a CGE Transmisión, copia de los certificados de ensayos tipo que contempla la Sección 5 de la norma IEC 186, que se hayan efectuado en transformadores de potencial similares a las cotizados.

#### B.7 ENSAYOS DE EXPLOSIÓN DE LAS CELDAS

El proveedor de las celdas deberá entregar a CGE Transmisión cuatro (4) ejemplares del protocolo de ensayo de arco interno efectuados a las celdas.

#### B.8 OTROS ENSAYOS

Aparte de los ya mencionados, el proveedor de las celdas deberá proporcionar a CGE Transmisión cuatro copias de los protocolos de ensayos de rutina efectuados - ya sea por el mismo o por sus proveedores- en los restantes equipos que componen las celdas, como, por ejemplo: seccionadores de puesta a tierra, seccionadores-fusible, unidades fusibles, seccionadores bajo carga, etc.

\*\*\*\*\*

SECCION C

EXTENSION DEL SUMINISTRO

C.1 GENERAL

- C.1.1 El proponente deberá cotizar el suministro de unas celdas de las características y con los componentes indicados en la Sección A y sometida a los ensayos detallados en la Sección B. El suministro se efectuará en conformidad con las condiciones estipuladas en la Sección D.
- C.1.2 Las propuestas que no coticen todos los ítems indicados en la cláusula C.2 y no serán consideradas.
- C.1.3 El proponente podrá presentar cualquier alternativa que considere conveniente para CGE Transmisión sujeto a que además cotiche los equipos descritos en la presente especificación.

C.2 DETALLE DEL SUMINISTRO

El proponente deberá cotizar el siguiente suministro en conformidad a la presente Especificación:

- C.2.1 Celdas de media tensión de 17,5 kV y 23 kV, 145 kV BIL, según detalle adjunto, con las características indicadas en la Sección A y sometida a los ensayos de control de calidad detallados en la Sección B de la presente especificación.
- C.2.2 Lista de herramientas especiales recomendadas, indicando precio y descripción completa.
- C.2.3 Lista de repuestos recomendados para un período de mantenimiento de diez (10) años indicando precio y descripción completa.
- C.2.4 Costo diario de un especialista enviado por el fabricante para supervisar el montaje y puesta en servicio de la subestación. El valor cotizado deberá incluir los gastos relativos a pasajes aéreos, pasaporte, visa y seguros de vida y salud. CGE Transmisión proporcionará a sus expensas el transporte local, el alojamiento en habitación individual con baño privado y la alimentación, excluyendo bebidas alcohólicas.

**C.3 INFORMACION A INCLUIR EN LA PROPUESTA**

Junto con la oferta, el proponente deberá incluir los siguientes antecedentes técnicos:

- C.3.1 Disposición general de las celdas con todas sus dimensiones externas que permitan avanzar en el proyecto civil de la subestación.
- C.3.2 Croquis que muestre en detalle el método de anclaje al piso de las celdas, identificando las piezas que forman parte del suministro y aquellas que debe proveer CGE Transmisión.
- C.3.3 Detalles constructivos de la ferretería mostrando dimensiones de planchas y perfiles básicos, conteniendo una descripción de los tratamientos y procesos de terminación a que son sometidos dichas piezas.
- C.3.4 Descripción general da cada una de las celdas incluyendo cortes con dimensiones que muestren los diferentes compartimentos con la disposición de equipos.
- C.3.5 Folletos descriptivos de los interruptores y su mecanismo de operación, incluyendo diagramas de los circuitos de control.
- C.3.6 Folletos descriptivos de los transformadores de corriente.
- C.3.7 Folletos descriptivos de los transformadores de potencial.
- C.3.8 Folletos descriptivos de los seccionadores de puesta a tierra, seccionadores bajo carga y seccionadores-fusible incluyendo características tiempo-corriente de las unidades fusible.
- C.3.9 Lista de ensayos de rutina a que serían sometidos cada uno de los equipos que conforman la subestación blindada y que se consideran incluidos en el precio cotizado.
- C.3.10 Memoria de cálculo y/o resultados experimentales que confirmen el cumplimiento de las celdas de media tensión completamente armadas a los requerimientos sísmicos estipulados en la Especificación de Ingendesa ETGI – 1.020 que se incluye.
- C.3.11 Protocolos de los ensayos tipo efectuados en celdas y equipos similares a los considerados en la oferta.
- C.3.12 Lista de diferencias entre lo ofrecido y lo solicitado en la presente especificación, haciendo mención de la cláusula respectiva.

C.4 INFORMACION A SUMINISTRAR DESPUES DE COLOCADA LA ORDEN DE COMPRA

C.4.1 En un plazo no superior a cuarenta y cinco (45) días a contar de la fecha de colocación de la Orden de Compra, el fabricante deberá entregar para aprobación de CGE Transmisión dos (2) copias de todos los planos y antecedentes técnicos necesarios para el montaje y puesta en servicio de las celdas.

C.4.2 Junto con la entrega el fabricante deberá enviar a CGE Transmisión cuatro (4) ejemplares de la siguiente información técnica:

- a) Planos mencionados en C.4.1 con las correcciones que eventualmente haya efectuado CGE Transmisión.
- b) Manual de Instrucciones conteniendo toda la información necesaria para el montaje, operación y mantenimiento de cada uno de los componentes de la subestación.
- c) Fotografías de las celdas de media tensión completamente armadas en fábrica para fines de recepción.
- d) Protocolos de la totalidad de los ensayos de control de calidad efectuados en conformidad con lo estipulado en la Sección B.

\*\*\*\*\*

## SECCION D

## CONDICIONES GENERALES DEL SUMINISTRO

D.1 PRECIOS, CONDICIONES DE PAGO Y PLAZOS DE ENTREGA

D.1.1 El proponente deberá cotizar el suministro de los equipos, accesorios y repuestos en dólares norteamericanos, o en moneda del país de origen de los equipos. Deberán indicarse los precios FOB puerto de embarque y CIF Valparaíso estimados, considerando el pago total del valor CIF efectivo contra documentos de embarque, o a través de una carta de crédito irrevocable. En cualquier caso, los gastos bancarios originados en Chile serán de cargo de CGE Transmisión y los del banco corresponsal en el exterior, serán de cargo del proveedor.

Los gastos hasta CIF deberán estimarse considerando transporte marítimo hasta Valparaíso sin transbordos e incluyendo seguros contra todo riesgo por un monto equivalente al valor CIF más 20%, desde la fábrica hasta Almacén de CGE Transmisión en Santiago, cubriendo una permanencia en Aduana de 60 días.

D.1.2 Los precios cotizados deberán tener una validez de 120 días a partir de la fecha de recepción de la oferta.

D.1.3 Se preferirá precios firmes. Si ello no es factible, el proponente deberá establecer la cláusula de reajuste, como asimismo su tope. Este reajuste regirá solamente hasta la fecha de entrega establecida.

D.1.4 Si el fabricante no cumple con el plazo de entrega establecido, CGE Transmisión estará facultada para aplicar una multa ascendente al 1% del valor FOB del equipo no entregado por cada semana de atraso, con un tope de 6%. Cualquier gasto adicional (impuestos, comisiones, etc.) en que CGE Transmisión pudiera incurrir por incumplimiento en los plazos de entrega pactados, serán de cargo del proveedor.

D.1.5 Si la fabricación del equipamiento no está concluida seis (6) meses después de la fecha de entrega establecida, CGE Transmisión estará facultada para anular la Orden de Compra sin el pago de compensación alguna y sin requerir del consentimiento de un tribunal arbitral.

D.1.6 El plazo de entrega ofertado deberá considerar la etapa de revisión y aprobación de planos por parte de CGE Transmisión previo a la fabricación de las celdas.

## D.2 GARANTIAS

- D.2.1 El fabricante deberá garantizar el correcto funcionamiento del equipo suministrado por un período de dieciocho (18) meses a partir de su puesta en servicio o por un período de veinticuatro (24) meses desde la fecha del último embarque, según cuál se cumpla primero. Para este objeto, se establecerá la garantía estipulada en el párrafo D.2.6, de la cual se podrá efectuar las deducciones a que diere lugar cualquier deficiencia que sea motivo de multa o rechazo.
- D.2.2 Si durante el período de garantía definido anteriormente, el equipo resulta defectuoso en condiciones que puedan atribuirse a la responsabilidad del fabricante, obligará a este último a reponer o reparar de su cargo el equipo fallado. Esta garantía se otorgará para asegurar el correcto funcionamiento del equipo puesto en el lugar de instalación definido por CGE Transmisión, por lo que el proveedor deberá además hacerse cargo de todos los gastos en que se incurra por concepto de traslado de personal como también por transporte de equipamiento desde y hacia la fábrica, y que estén directamente relacionados con la superación del problema.
- D.2.3 Si el proveedor no cumple con las obligaciones mencionadas en el párrafo D.2.2 o no procede oportunamente después que CGE Transmisión se lo haya requerido, esta última quedará facultada para rechazar los equipos afectados, sin compensación para el proveedor, quien deberá devolver a CGE Transmisión todos los pagos recibidos y reembolsará todos los gastos relacionados directamente con el Pedido de Importación.
- D.2.4 A los equipos renovados, reparados o suministrados en reemplazo de los defectuosos, se aplicará un nuevo período de garantía de dieciocho (18) meses desde su nueva puesta en servicio, bajo los mismos términos y condiciones estipuladas para el período original.
- D.2.5 CGE Transmisión estará autorizada para poner en servicio cualquier parte o equipo rechazado, hasta que pueda procederse a su reemplazo o reparación, mientras ello no represente un riesgo para las personas, instalaciones o el equipo propiamente tal.
- D.2.6 La totalidad de las cláusulas de la presente sección "Condiciones Generales del Suministro", que formarán parte del contrato definitivo, deberán garantizarse a CGE Transmisión mediante una póliza de seguro con validez al término del período indicado en el punto D.2.1 o a través de cualquier otra fórmula satisfactoria para las partes.

D.3 LIBERACION DE SANCIONES

D.3.1 Circunstancias más allá del control del fabricante que se produzcan después de la confirmación del Pedido de Importación y que impidan su debido cumplimiento, deberán ser informadas por escrito a CGE Transmisión junto a la documentación pertinente para su evaluación.

D.4 PATENTES Y MARCAS DE FABRICA

D.4.1 El proveedor será plenamente responsable por cualquier violación de patentes, marcas registradas o derechos de propiedad en el equipo suministrado.

D.4.2 Si se presenta contra CGE Transmisión un reclamo legal por el uso no autorizado de patentes, marcas registradas o derechos de propiedad en el suministro, el proveedor se hará cargo de las responsabilidades financieras y legales que sean imputadas a CGE Transmisión, incluyendo los gastos del proceso e indemnizaciones que CGE Transmisión pudiera tener que pagar.

D.5 ARBITRAJE

D.5.1 Si se produce una controversia entre el proveedor y CGE Transmisión acerca de la cual no se llegue a un acuerdo mutuo, se recurrirá a la jurisdicción de los tribunales chilenos, para lo cual el proveedor deberá fijar una residencia en Santiago de Chile.

D.5.2 En caso de presentarse una controversia entre las partes, la validez de toda garantía financiera en favor de CGE Transmisión será prorrogada y su cancelación pospuesta hasta el fallo del tribunal.

D.5.3 Si cualquier documento tal como especificaciones, planos, condiciones comerciales, Pedido de Importación, etc., se encuentra escrito en varios idiomas, prevalecerá la versión en español para los efectos de interpretación de materias sujetas a controversia. Si no existe una versión en español, regirá la versión en inglés.

D.6 EMBALAJES Y MARCAS

D.6.1 Las celdas deberán despacharse debidamente embaladas en cajones suficientemente reforzados para resistir los golpes e impactos propios del transporte marítimo y estadaía en puertos.

- D.6.2 Si el proveedor lo considera recomendable, los equipos eléctricos que conforman la subestación deberán desmontarse para ser despachados separadamente en cuyo caso cada uno de estos componentes deberá embalarse adecuadamente para transporte marítimo. El proveedor deberá enviar para aprobación de CGE Transmisión una proposición de lista de embarque, señalando los elementos o partes que se incluyen en cada caja o bulto junto a su peso y volumen.
- D.6.3 Los cajones deberán ser adecuados para resistir un almacenamiento prolongado a la intemperie bajo severas condiciones climáticas por varios meses. No se aceptará embalajes en jabs abiertas.
- D.6.4 En cada cajón o bulto deberá indicarse en forma destacada su peso bruto, posición correcta, puntos de izado, puerto de destino y advertencias que se consideren relevantes. Además, se deberá anotar el nombre "CGE Transmisión S.A.", el número del Pedido de Importación "PI N° XXXX/XX" y el puerto de destino.
- D.6.5 Las cajas deberán numerarse del 1 en adelante y en el interior de cada una de ellas deberá incluirse una lista detallada de su contenido.
- D.6.6 Los equipos que puedan deteriorarse por condensación o absorción de humedad deberán alojarse en bolsas selladas de material impermeable. En todos los cajones deberán incluirse desecantes para la absorción de humedad.

\*\*\*\*\*