**PPP Transmisión Eléctrica**

**Línea de Extra Alta Tensión en 500 kV**

**E.T. Río Diamante - Nueva E.T. Charlone,**

**Estaciones Transformadoras y**

**Obras Complementarias en 132 kV**

**Pliego de Bases y Condiciones**

|  |
| --- |
| **ANEXO VI**  **ESTACIONES TRANSFORMADORAS**  **SECCION VI.b**  **ESPECIFICACIONES TECNICAS PARA LA PROVISION**  **DEL EQUIPAMIENTO DE PLAYA**  **BANCOS DE COMPENSACIÓN SERIE LEAT 500 kV** |

BANCOS DE COMPENSACION SERIE LEAT 500 kV.

1. **INTRODUCCIÓN**

Las presentes Especificaciones son de aplicación para el diseño, la fabricación y los ensayos de los Nueve (9) Bancos Monofásicos de Compensación Serie a ser instalados en:

* Tres (3) en ET Coronel Charlone, campo de arribo LEAT 500 kV Río Diamante – Coronel Charlone.
* Tres (3) en la ET Río Diamante, campo de arribo LEAT 500 kV Río Diamante – Coronel Charlone.
* Tres (3) en ET Coronel Charlone, campo de arribo LEAT 500 kV Coronel Charlone – Plomer.

Se incluye todo el equipamiento asociado; es decir las plataformas, barandas, los interrutores de paso, seccionadores, aisladores soporte, los varistores, chisperos, Capacitores, bobinas limitadoras, descargadores de sobretensión, equipos de control, medición y protección, barras, llaves de enclavamiento para el ingreso y seguridad (tipo Kactel), el equipamiento civil necesario (cerco perimetral, portón y puerta de acceso, escalera de acceso a la plataformas, etc.), y todos los equipos auxiliares necesarios para su correcto funcionamiento y operación.

Estas Especificaciones Técnicas se complementan con la Planilla de Datos Técnicos Garantizados (PDTG) y planos adjuntos, que son:

* Esquema Unifilar Banco de Capacitores Serie 500 kV.
* Detalles Típicos Banco de Capacitores Serie 500 kV.

También es válido lo indicado en al Anexo VI del Pliego Licitatorio, donde corresponda y sea de aplicación.

El Oferente debe presentar la PDTG completa en la columna S/OFERTA.

2 NORMAS DE APLICACIÓN

Los equipos serán diseñados, fabricados y ensayados según las siguientes normas y recomendaciones, en su última versión:

* Banco de Capacitores
* IEEE 1726 Guía para la especificación de Bancos de Capacitores Serie Fijos para la aplicación en Sistemas de Transmisión.
* IEEE 824-2004.- Estándar para Capacitores Serie en Sistemas de Potencia
* IEEE 1534-2002. Prácticas recomendadas para especificar los Capacitores Serie Controlados por Tiristores.
* IEC 60143-2015 Capacitores Serie para Sistemas de Potencia
* IEC 61753-143-2:2012 Dispositivos de interconexión de fibra óptica y componentes pasivos - Estándar de rendimiento - Parte 143-2: Compensador de dispersión basado en VIPA pasivo óptico de transmisión de fibra monomodo para la categoría C - Ambiente controlado.
* Seccionadores
* IEC 62271‑ 102 ‑ Alternating current disconnectors (isolators) and earthing switches
* IEC 60168 ‑ Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
* IEC 60273 ‑ Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
* IEC 60694 ‑ Common clauses for high‑voltage switchgear and controlgear standards.
* IRAM ‑ Normas varias referentes a los motores, contactores, conductores, accesorios, etc.
* IEC 60158‑1 ‑ Contactores
* IEC 60255‑4 ó 5 ‑ Insulation Test for Electrical Relays
* ANSI C37.90a ‑ Switch Withstand Capability
* aisladores soporte
* IEC 60168 ‑ Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
* IEC 60273 ‑ Dimensions of indoor and outdoor post insulators and post insulator units for systems with nominal voltages greater than 1.000 V.
* IEC 62231 - Commposite station post insulators for substations with a.c. voltages greater than 1.000 V up to 245 kV – Definitions, test methods and acceptance criteria
* **Interruptores**
* IEC 62271 ‑ 100 ‑ High Voltage Alternating Current Circuit ‑ breakers.
* IEC 60376 ‑ Especification and acceptance of new sulphur hexaflouride.
* IEC 60480 ‑ Guide to the checking of sulphur hexaflouride (SF6) taken from electrical equipment.
* IEC 62271-1 – High Voltage Switchgear and Controlgear – Part 1. Common specifications.
* ANSI C37.04 - Rating structure or ac high‑voltage circuit breakers rate on symmetrical current basis.
* ANSI C37.90a ‑ Perturbaciones electromagnéticas para componentes de estado sólido (Swith Withstand Capability).
* ANSI C37.06 Preferred ratings and related requiered capabilities for ac high‑voltage circuit breakers rated on a symmetrical current basis.
* **Transformadores de Medición**
* IEC 60044-1 Instrument transformers – Current transformers.
* IEC 60044-2 Instrument transformers – Voltage transformers.
* IEC 60044-3 Instrument transformers – Combined transformers.
* IEC 60044-6 Instrument transformers – Requirements for protective current transformers for transient performance.
* IEC 61850-9-2 Communication networks and systems for power utility automation - Part 9-2: Specific communication service mapping (SCSM).
* IEC 60137 Bushings for alternating voltages above 1000 V.
* IEC 60168 Test on indoor and outdoor post insulators of ceramic material or glass for systems with nominal voltages greater than 1000 V.
* IEC 60044-5 Voltage transformers.
* **Varistores**
* IEC 60099-4: Metal oxide surge arresters without gaps for A.C. systems.
* ANSI/IEEE C.62.11: Metal oxide surge arresters for AC power circuits.
* **Raectores Limitadores de Corriente de tipo seco con núcleo de aire**
* IEEE C57.16 – 2011 Requisitos, Terminología y Código de Prueba para Reactores Limitadores de Corriente conectados en serie con núcleo de aire y Secos.

**3 CARACTERÍSTICAS DE REFERENCIA DEL SISTEMA DE 500 kV**

**3.1. Tensión y frecuencia:**

Tensión nominal: 500 kV

Tensión de operación normal: 500 kV

Tensión de operación máxima

* Continua: 525 kV
* Durante oscilaciones de potencia: 625 kV

Frecuencia: 50 Hz

**3.2 Puesta a tierra del neutro del sistema:**

Transformadores y reactores de barras: Rígido a tierra

Reactores de línea:

* ET R.Diamante (6 + 1 Reactor monofásicos de 40 MVAr) Reactor de neutro de 1200 Ω
* ET Charlone (6 +1 Reactor monofásico de 40 MVAr en Reactor de neutro de 1200 Ω

campo arribo LEAT 500 kV Río Diamante - C.Charlone).

* ET Charlone (3 + 1 Reactor monofásico de 40 MVAr en Reactor de neutro de 1200 Ω

Campo de arribo LEAT 500 kV C.Charlone - Plomer).

**Nota:** E.T. Río Diamante: 2 reactores de 120 MVAr extremo de línea (más uno de reserva) RDI-CCH,

E.T. C. Charlone: 2 reactores de 120 MVAr extremo de línea (más uno de reserva) RDI-CCH,

E.T. C. Charlone: 1 reactor de 120 MVAr extremo de línea (más uno de reserva) CCH-PL

Cada banco uno con Reactor de Neutro de 1200 Ω.

**3.3 Corrientes de cortocircuito de diseño:**

Trifásica: 50 kA rms

Monofásica: 50 kA rms

**3.4 Aislación fase-tierra y distancia de fuga:**

Sobretensión de impuso (LIWL) 1550 kV (pico)

Sobretensión de maniobra (SIWL) 1175 kV (pico)

Tensión resistida de 50Hz, 1 min seco (PFWL) 680 kV (rms)

Distancia mínima de fuga: 10.5 m

Otros datos: ver PDTG

**3.5 Distancias eléctricas en las estaciones transformadoras:**

Distancias fase-fase

* Mínima: 4,50 m
* Nominal: 8,00 m

Distancias fase-tierra

* Mínima: 3,70 m
* Nominal: 4,25 m

**3.6 Características eléctricas de la línea y longitudes del tramo**

LEAT 500 kV Río Diamante – Coronel Charlone

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Línea con Estructuras de suspensión tipo “Cross Rope”** | | | | | | | | |
| **TRAMO y LONGITUD** | | | **R** | **X** | **B** | **R0** | **X0** | **B0** |
| **De** | **a** | **km** | **Ω/km** | **Ω/km** | **μS/km** | **Ω/km** | **Ω/km** | **μS/km** |
| Río  Diamante | Coronel Charlone | 490 | 0,0201 | 0,24475 | 4,6659 | 0,1999 | 0,8852 | 2,3993 |

LEAT 500 kV Coronel Charlone - Plomer

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Línea con Estructuras de suspensión tipo “Cross Rope”** | | | | | | | | |
| **TRAMO y LONGITUD** | | | **R** | **X** | **B** | **R0** | **X0** | **B0** |
| De | **a** | **km** | **Ω/km** | **Ω/km** | **μS/km** | **Ω/km** | **Ω/km** | **μS/km** |
| Coronel Charlone | Plomer | 395 | 0,0201 | 0,24475 | 4,6659 | 0,1999 | 0,8852 | 2,3993 |

**3.7 Información sobre la protección del sistema:**

A los fines de la presente especificación el tiempo de despeje de fallas en el sistema de 500 kV debe considerarse como sigue:

Tiempo normal de despeje: 80 ms

Tiempo máximo de despeje (“back up”) 300 ms

Tiempo muerto mínimo para recierre monofásico: 500 ms

Tipo de protección:

* Principal: Diferencial de línea
* De respaldo: De impedancia

**4. CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES DE LOS BANCOS DE CAPACITORES**

**4.1 Reactancia capacitiva:**

Campos de arribo LEAT 500 kV Río Díamante - Coronel Charlone (en EE.TT. Río Diamante y Coronel Charlone)

* Reactancia nominal: 41.97 Ω
* Tolerancia de la reactancia nominal: +/- 3 %
* Grado de compensación en cada extremo de línea: 35%
* Tolerancia de la reactancia entre bancos
* monofásicos de una misma batería trifásica: +/- 1%

Campo de arribo LEAT 500 kV Coronel Charlone – Plomer (en E.T. Coronel Charlone)

* Reactancia nominal: 33.84 Ω
* Tolerancia de la reactancia nominal: +/- 3 %
* Grado de compensación en cada extremo de línea: 35%
* Tolerancia de la reactancia entre bancos
* monofásicos de una misma batería trifásica: +/- 1%

**4.2 Principales datos nominales:**

Campos de arribo LEAT 500 kV Río Díamante - Coronel Charlone (en EE.TT. Río Diamante y Coronel Charlone)

* Corriente nominal (Banco monofásico): 1458 Arms
* Potencia nominal (banco trifásico): 268 MVAr
* Corriente máxima de “swing”: ------

(A determinar en los Estudios de Etapa 2 según PT Nº 1).

Campo de arribo LEAT 500 kV Coronel Charlone – Plomer (en E.T. Coronel Charlone)

* Corriente nominal (Banco monofásico): 1458 Arms
* Potencia nominal (banco trifásico): 216 MVAr
* Corriente máxima de “swing”: ------

(A determinar en los Estudios de Etapa 2 según PT Nº 1).

**4.3 Capacidad de sobrecarga**:

Será de aplicación la norma IEC 143 en su Sección 4 “Sobrecargas y sobretensiones” (Overloads and overvoltages) – cláusula 4.1 “Corrientes de trabajo” (Working currents)

Adicionalmente a lo establecido en la norma IEC 143, se especifica una capacidad de sobrecarga admisible de 1,25 x la corriente nominal de cada banco monofásico de capacitores con una duración de 2 horas en un período de 12 hs.

El oferente deberá completar la totalidad de los valores solicitados en las PDTG.

Son las Indicadas en el ANEXO VI del Pliego Licitatorio.

Las características de la LEAT 500 kV son las indicadas en el ANEXO VIII del Pliego Licitatorio

5 Protección de SobretensiONES de los Bancos de Capacitores por medio de Varistores de Óxido Metálico y Chispero Controlado (Spark Gap with Trigger Circuit).

5.1. Definiciones:

Se consideran a todos los efectos pertinentes:

Las fallas externas son aquéllas que se producen fuera de los terminales de la línea compensada en serie.

Las fallas internas son aquéllas que ocurren dentro de los terminales de la línea compensada en serie.

El nivel de protección es el valor por unidad de la tensión sobre el varistor de óxido metálico, durante la máxima corriente de cortocircuito que atraviesa el Banco Monofásico de Capacitores, referido a la tensión sobre ese Banco cuando circula la corriente nominal.

5.2. Prestación de la protección de sobretensión:

La prestación de la protección de sobretensión de los Bancos de Capacitores deberá tener en cuenta las siguientes condiciones relativas a los tiempos de fallas:

* Fallas externas:
* Monofásicas: despeje a los 80 ms; tiempo muerto de recierre de 500 ms; recierre automático no exitoso; despeje definitivo a los 300 ms.
* Bifásicas y trifásicas: despeje a los 300 ms.
* Fallas internas:
* Monofásicas: despeje a los 80 ms; tiempo muerto de recierre de 500 ms; recierre automático no exitoso; despeje definitivo a los 300 ms; durante este tiempo los varistores de óxido metálico pueden ser cortocircuitados por el chispero controlado.
* Bifásicas y trifásicas: despeje a los 300 ms; durante este tiempo los varistores de óxido metálico pueden ser cortocircuitados por el chispero controlado.
* Para fallas internas los varistores de óxido metálico pueden ser cortocircuitados por el chispero controlado tan pronto como sea posible.

5.3 Reinserción de los Bancos de Capacitores:

* La reinserción de los Bancos de Capacitores debe ser instantánea para todos los casos de fallas externas y para las fallas internas monofásicas con recierre automático exitoso.

5.4 Criterios de diseño aplicables a los varistores de óxido metálico:

Se tendrán en cuenta los siguientes criterios de diseño:

* Los varistores de óxido metálico deben ser diseñados para limitar la máxima tensión que puede aparecer a través de los Capacitores serie durante cortocircuitos de forma que no se supere el “Nivel de Protección”.
* El “Nivel de Protección” deberá ser fijado en un rango entre 2 y 3 por unidad teniendo en cuenta la tensión de operación normal, las sobrecargas de emergencia y el “swing”.
* Los varistores de óxido metálico deberán poseer una capacidad térmica adecuada para disipar el calor generado por la condición de corriente de falla y duración más rigurosa especificada anteriormente, habiendo operado previamente en régimen de sobrecarga del 10% por encima de la corriente nominal y continuar en este régimen dentro de los límites establecidos en la Norma IEC 60143 cláusula 4.1.

La capacidad térmica de los varistores deberá ser determinada por el Oferente mediante estudios de simulación de transitorios que maximicen los requerimientos energéticos, teniendo en cuenta: (i) lugar de aplicación de la falla, (ii) tipo de falla, instante de aplicación y, (iii) cuando sea aplicable, el nivel de transferencia por los Bancos. Asimismo se deberá prever la mayoración del número de columnas tal que garantice un correcto nivel de protección ante la indisponibilidad de al menos dos columnas.

El Oferente deberá determinar una redundancia conveniente en la capacidad térmica de los varistores a efectos de tener en cuenta el desbalance entre columnas en paralelo.Los estudios de capacidad térmica de los varistores deberán deberá formar parte del proyecto del Contratista.

6. Especificaciones Básicas de las Unidades Capacitoras.

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

6.1 General:

Las unidades capacitoras deberán ser diseñadas, fabricadas y ensayadas de acuerdo con las normas IEC o ANSI aplicables, excepto en los casos que eventualmente se lleguen a establecer en el presente texto prescripciones diferentes.

Las Unidades capacitoras deben ser del tipo “Polypropile film” o “paper-film”.

El recipiente debe ser acero adecuado para operación a la intemperie. El líquido aislante debe estar excepto de policloruros de benceno o Aceite Biodegradable dieléctrico de aceite mineral. El líquido aislante debe ser bio-degradable y no tóxico.

Cada unidad capacitora debe ser provista con una chapa de características de acero inoxidable o aluminio.

Las unidades capacitoras deben ser pintadas de acuerdo con lo especificado en el Anexo VI a.

Las unidades capacitoras deben ser diseñadas para limitar el aumento de temperatura interna a un valor que no disminuya la vida útil de las mismas.

6.2. Parámetros básicos de las unidades capacitoras:

* Tensión nominal: A determinar por el fabricante
* Potencia [kVAr]: A determinar por el fabricante
* Frecuencia: 50 Hz
* Sobrecarga de corta duración: Según IEC 143
* Aisladores pasantes:
* BIL mínimo: A determinar por el fabricante
* Distancia de fuga mínima: A determinar por el fabricante

**6.3.- Fusibles de las unidades capacitoras:**

Cada unidad capacitora deberá ser protegida, mediante fusibles contra fallas, internos o externos a las unidades capacitoras, con la adecuada capacidad de interrupción para remover, una unidad o un elemento capacitor fallado del circuito, sin rotura del recipiente cuando la tensión del Banco es igual al nivel de protección.

Los fusibles deben tener una capacidad continua nominal de corriente adecuada al servicio.

La tensión de restablecimiento de la unidad fallada debe ser calculada a la máxima tensión posible.

La curva característica del fusible debe ser coordinada con el rango de condiciones del sistema, y con la energía máxima presente en las unidades capacitoras adyacentes durante falla de una unidad.

Los fusibles deben ser capaces de remover un capacitor fallado de servicio sin dañar los capacitores adyacentes o fusibles.

Los elementos fusibles no deben fundirse como resultado de actuación del chispero o interruptor de paso.

7 Especificaciones básicas de los varistores de óxido metálico

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

* El conjunto de varistores de óxido metálico deberá consistir en grupos serie y paralelo de bloques de varistores de óxido metálico.
* Los grupos serie deberán ser encapsulados en recipientes de porcelana. Las conexiones en paralelo deberán ser realizadas utilizando barras externas.
* Cada recipiente de porcelana deberá estar sellado para eliminar los efectos del ambiente y contaminantes sobre los varistores; no se deberá requerir mantenimiento de los mismos.
* Cada recipiente de porcelana debe ser provisto con una válvula de alivio de presión, suficiente para eliminar la presión debida a una corriente de descarga de 50 Hz y/o de alta frecuencia como son las descargas de los Capacitores de cada Banco, sin causar la rotura violenta del recipiente.
* Los varistores de óxido metálico deberán ser capaces de soportar la prestación especificada en las PDTG. Todos los tipos de falla deben ser considerados en la determinación de la capacidad térmica del varistor.

**8. Especificaciones Básicas del Chispero Controlado (Spark Gap with Trigger Circuit).**

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

* Para proteger al conjunto de varistores de óxido metálico, de modo de no superar su límite de disipación de energía térmica, se considera será necesario proveer chisperos controlados de protección (“Triggered Air Gap”).
* La capacidad de corriente del chispero debe ser consistente con los máximos niveles de corrientes de cortocircuito y de descarga de los Bancos de Capacitores, tiempos de despeje de falla y los niveles de protección especificados o determinados por el fabricante.
* El chispero debe ser capaz de operar por lo menos 100 veces con cebado activo sin producir daño en la superficie de los electrodos del chispero o necesidad de mantenimiento.
* El chispero debe ser capaz de cortocircuitar completamente el Banco de Capacitores para el nivel de protección especificado.
* El chispero debe ser simple y no del tipo autoextinguible.
* La tensión de cebado del chispero principal, sin actuación del circuito de disparo, deberá estar por encima del nivel de protección. El chispero principal no se cebará por impulsos de disparo cuando no haya falla en la línea.

**9 Especificaciones básicas del circuito de amortiguamiento y limitación de corriente de descarga**

El circuito de amortiguamiento y limitación de la corriente de descarga de los Capacitores deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

* El circuito de amortiguamiento y limitación de la corriente de descarga, deberá ser capaz de limitar el valor de la cresta de la corriente de descarga a menos de 100 veces la capacidad nominal de corriente de los Capacitores, durante la actuación del chispero o del interruptor de paso.
* Este circuito deberá ser también apto para limitar el pico de la corriente de descarga a los valores de corriente del chispero e interruptor de paso.
* Este circuito también deberá amortiguar adecuadamente la corriente de descarga de modo tal de asegurar una correcta coordinación de la protección por fusible de las unidades capacitoras y de todos los elementos involucrados en el circuito de descarga.
* Un resistor de amortiguamiento podrá ser conectado en paralelo con el reactor para obtener el amortiguamiento especificado; el reactor deberá poseer un chispero que conecte el resistor en caso de descarga de los Capacitores y que lo mantenga desconectado durante la inserción permanente del reactor.
* El reactor deberá ser diseñado para su inserción permanente con los Capacitores serie cortocircuitados, debiendo tener una capacidad nominal de corriente igual o mayor a la del Banco de Capacitores.
* El Oferente deberá establecer si propone utilizar reactores aislados en aceite o del tipo seco.

**10 Especificaciones Complementarias**

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones complementarias:

* Los bastidores para unidades capacitoras deberán diseñarse para permitir el cambio de alguna unidad capacitora sin tener por ello que desmontar el bastidor o provocar algún inconveniente sobre otras “latas”.
* Las barras colectoras en cada bastidor y entre bastidores en cada fase serán capaces de soportar la corriente de descarga total del Banco de Capacitores (full discharge current) y la corriente de falla máxima. El rango de sobreelevación de temperatura no excederá los 30 ºC cobre los 45 ºC de temperatura ambiente máxima especificada, para todos los rangos de corrientes normales y de emergencia.

**11. Especificaciones básicas del interruptor de paso**

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones:

* Los interruptores serán aptos para reinsertar los Bancos en un tiempo menor o igual a 50 ms con una corriente igual a la de sobrecarga de 2 horas y resistiendo sin reencendido la subsecuente tensión transitoria de restablecimiento a través de sus terminales.
* Estos interruptores serán aptos para cortocircuitar los Bancos durante las fallas internas mas solicitantes soportando, también sin daños ni inconvenientes, la corriente de falla superpuesta con la máxima corriente de descarga de los Capacitores.
* Los mecanismos operativos de cada uno de los tres polos serán de alta confiabilidad electromecánica y estarán eléctricamente interconectados para asegurar el funcionamiento simultáneo de los tres polos; en caso de discrepancia de polos se cerrarán rápidamente las tres fases.
* Cada interruptor de paso contará con dos bobinas de cierre independientes y dos bobinas de apertura también independientes.

**12 Especificaciones básicas de protecciones de cada Banco de Capacitores**

Cada Banco contará con dos sistemas de protección, el Sistema 1 y el Sistema 2, ambos iguales y autónomos para las funciones de protección asignadas; estos sistemas de protección serán instalados en distintos gabinetes montados en los correspondientes kioscos de las EETT de cada extremo de línea.

Ambos sistemas serán de la misma jerarquía o sea principales y trabajan de manera totalmente independiente, utilizando para ello circuitos eléctricos separados.

Toda protección de “Sistema 1” y de “Sistema 2” contarán con una “unidad de señalización” destinada a cumplir las siguientes funciones:

* Señalización en el tablero de control de la ET
* Indicaciones en el registrador cronológico de eventos de la ET
* Arranque del oscilógrafo registrador de fallas de la ET
* Señalización en el oscilógrafo registrador de fallas de la ET
* Alarma en el tablero de alarmas locales de la ET.
* Indicaciones en el Centro de Operación y Despacho remoto,

**12.1 Requerimientos Mínimos de los Sistemas de Protección**

El Oferente deberá tener en cuenta las siguientes especificaciones sobre los requerimientos mínimos de los sistemas de protección:

* Protección de desbalance de ramas en paralelo

Detecta un desbalance preestablecido entre unidades capacitoras de una misma fase, en función de las “latas” en serie de cada rama y de las ramas en paralelo del Banco de Capacitores, teniendo dos niveles de detección:

* Alarma: para el caso de falla de un cierto número de Capacitores que origine una tensión sobre los Capacitores restantes de 1,05 veces la tensión nominal.
* Disparo: para el caso de falla de un cierto número de Capacitores que origine una tensión de 1,1 veces la tensión nominal. En este caso se producirá el cierre de las tres fases del interruptor de paso, cortocircuitando el Banco de capacitares.
* Protección de descarga de Capacitores a plataforma:

Detecta, a través de un transductor optoelectrónico instalado entre las barras de Capacitores serie y la plataforma, la puesta a tensión de plataforma de alguna sección de los Capacitores o elementos asociados, produciendo el cierre de las tres fases del interruptor de paso, cortocircuitando el Banco de Capacitores que se encuentre en esas condiciones.

* Protección de sobrecarga de Capacitores:

Esta protección monitorea la señal de corriente de los Capacitores serie.

El ajuste de sobrecarga se selecciona para cumplir con la sobrecarga especificada.

Esta protección provoca las siguientes acciones:

* Orden de cierre de las tres fases del interruptor de paso.
* Orden de enclavamiento temporal.
* Orden de comienzo de la secuencia de reinserción automática de la batería por apertura Capacidad del interruptor de paso.
* Indicación local de sobrecarga (en la propia E.T.).
* Indicación remota de sobrecarga (en el centro de control).

Después de actuar la protección de sobrecarga, la reinserción se produce normalmente después del tiempo de retardo especificado.

De producirse una repetición de la actuación de la protección de sobrecarga térmica de la batería dentro de un tiempo especificado, el interruptor de paso cerrará tripolarmente en forma definitiva quedando enclavado en esa posición, con lo que se cortocircuitará el Banco de Capacitores.

* Protección de conducción permanente de varistores de óxido metálico:

Detecta por medio de transductores optoelectrónicos apropiados la conducción permanente a través de los varistores de óxido metálico, causada por deterioro de alguna de las ramas del conjunto de esos elementos y con una temporización adecuada al diseño de los varistores, iniciando: (i) el cebado del chispero controlado, (ii) el cierre de las tres fases del interruptor de paso, después de lo cual bloquea la reinserción del Banco de Capacitores.

* Protección de sobrecarga térmica de varistores de óxido metálico:

Mide la absorción total de energía del varistor y la tasa de absorción de energía a partir la medición de la corriente y/o tensión sobre los varistores y la temperatura ambiente. Si el límite de diseño es excedido envía una señal al circuito de cebado del chispero controlado, iniciando el cierre de las tres fases del interruptor de paso, después de lo cual bloquea temporariamente la reinserción del Banco de Capacitores; pasado el tiempo la reinserción del Banco se hace en forma automática.

* Protección del chispero:

Esta protección se acciona ante la descarga del chispero controlado, dentro de un tiempo prefijado de acuerdo al diseño de este elemento, e inicia el cierre de las tres fases del interruptor de paso, después de lo cual bloquea temporariamente la reinserción del Banco de Capacitores.

* Protección de corrientes subsincrónicas y subarmónicas:

Esta protección tiene el objeto de controlar el fenómeno de oscilaciones subarmónicas que un capacitor en serie puede ocasionar, en circunstancias tales como la energización de transformadores en vacío o de reactores; estas oscilaciones subarmónicas de alcanzar ciertos niveles de frecuencia y amplitud pueden originar perturbaciones en el sistema de 500 kV, con una banda de frecuencia entre 5 y 30 Hz.

La protección subarmónica será ajustada para detectar corrientes subarmónicas de hasta 10% del valor de la corriente nominal de la batería.

Si la protección detecta corrientes subarmónicas en el rango indicado precedentemente, la misma producirá la siguiente secuencia:

* Orden de cierre de las tres fases del interruptor de paso.
* Orden de enclavamiento temporal.
* Indicación local de presencia de condiciones subarmónicas (en la propia E.T.).
* Indicación remota de presencia de condiciones subarmónicas (en el centro de control).

Después de la actuación de esta protección se producirá, con un retardo predeterminado, la reinserción automática del Banco de Capacitores.

Si permanecen las oscilaciones subarmónicas después de la reinserción, se producirá el cierre definitivo del interruptor de paso y el consiguiente enclavamiento permanente hasta que se investigue la situación y el mismo sea voluntariamente removido.

**12.2 Transmisión de señales entre plataforma y sala de control**

Se proveerán enlaces del tipo optoeléctrico con equipos duplicados e independientes, inclusive en su punto de alimentación, en cada una de las fases de los Bancos de Capacitores serie.

Los canales dedicados a protección, control y mando serán exclusivos para esas finalidades.

El sistema de detección y transmisión de señales será implementado mediante transformadores ópticos de corriente, fibra óptica, tarjetas transductoras análogicas de interfase digital y de computadora y protocolos de comunicación (preferentemente standard) para cada aplicación.

Todos los circuitos instalados en plataformas o en la playa de 500 kV serán montados en gabinetes aptos para intemperie y con hermeticidad total. El cableado será de fácil acceso sin necesidad de desmontaje de equipo alguno.

Todos los circuitos conversores de señales analógicas y digitales serán de alta inmunidad al ruido electromagnético presente en las playas de las EE.TT. de 500 kV.

Cada sistema de enlace optoeléctrico poserá un método de chequeo continuo de su buen funcionamiento y en caso de detección de falla, se bloqueará dejando al otro en servicio y dando alarma.

En caso de falla simultánea de los dos sistemas (o sucesivas de uno y otro sistema) se producirá el cierre de las tres fases del interruptor de paso y se bloquea la reinserción del Banco de Capacitores.

**13. ESTUDIOS ELÉCTRICOS DEL EQUIPAMIENTO**

El Contratista deberá presentar en la oportunidad que lo indique el cronograma de la Obra, dentro de las tareas de ingeniería de detalle a su cargo, todos los estudios requeridos en las presentes especificaciones sobre el equipamiento de los Bancos de Capacitores. Asimismo deberá presentar todos los análisis, informes y estudios que permitan al Comitente obtener el pleno convencimiento de la garantía, ofrecida por el Contratista de que el sistema de compensación serie requerido, se encuentra adecuadamente avalado desde el punto de vista técnico.

Se describen en los numerales siguientes diversos aspectos sobre los estudios a presentar relativos al equipamiento de compensación serie:

**13.1 Fusibles de las unidades capacitoras:**

Los estudios deberán demostrar que los fusibles satisfacen los requerimientos de dimensionamiento especificados y que soportan las solicitaciones debidas a operaciones del chispero o del interruptor de paso allí indicadas.

**13.2 Circuito de amortiguamiento:**

Los estudios deberán demostrar que los valores de los componentes del circuito de amortiguamiento satisfacen el requerimiento de limitación de corriente establecido. El estudio verificará que el diseño de dichos componentes es adecuado desde el punto de vista de las capacidades nominales de los otros componentes del esquema de protección de los Capacitores Serie, además de la propia de los componentes del circuito de amortiguamiento.

**13.3 Varistores de óxido metálico:**

Los estudios deberán ser realizados por el Contratista.

Los estudios deberán verificar que las capacidades térmicas de los varistores satisfacen los requerimientos impuestos por los ciclos especificados de fallas internas y externas, considerando los lugares e instantes de ocurrencia de fallas más desfavorables.

En el informe correspondientes se presentará el flujo de carga considerado como instante inicial (t=0) para la simulación, indicando para cada lugar y tipo de falla, el instante de aplicación más desfavorable desde el punto de vista de la acumulación de energía de los varistores de cada banco.

A efectos de poder chequear los estudios, el Oferente hará constar en el caso de fallas trifásicas la fase del Banco para la cual el varistor acumuló la máxima energía; adicionalmente, en el caso de fallas monofásicas y bifásicas, indicará en qué fases se aplicó la falla.

Luego de demostrar cual ha sido el caso dimensionante para cada Banco, se presentarán los resultados de las simulaciones de los mismos, mostrando las energías acumuladas por los restantes Bancos.

Deberá documentarse con todo detalle el mecanismo de actuación de la protección de los varistores, indicando en todos los casos cuales son las variables censadas, la modelación de las características eléctricas y térmicas del varistor, los niveles de disparo establecidos, los tiempos incurridos en las diferentes etapas, la conversión analógica digital - el microprocesador - la conversión digital analógica - el tiempo de actuación del chispero y las frecuencias de muestreo usadas. Cuando los valores de ajuste de una protección que monitorea energía sean temperaturas, deberá suministrarse el modelo termodinámico que permita modificar dicho ajuste a partir de otros eventuales valores de energía de referencia.

Deberán quedar determinados los transitorios de tensión y corriente como así también los tiempos de actuación de chispero e interruptor de paso en caso de fallas internas, descarga del Banco e inserción del mismo cuando se ha eliminado la falla en la línea.

**13.4 Chispero controlado:**

El estudio deberá determinar la capacidad nominal del chispero según lo establecido en el apartado 6 más arriba.

**13.5 Interruptor de Paso:**

El estudio verificará que el diseño de dichos equipos es adecuado desde el punto de vista de las capacidades nominales, de su capacidad de cierre, de su tensión transitoria de restablecimiento, etc.

**13.6 Ajuste de protecciones de los Bancos y del sistema que se vean afectadas:**

Se deberá presentar un estudio integral de ajuste de las protecciones del tramo compensado.

El estudio incluirá las protecciones propias de los Bancos y deberá abarcar además, a todas las protecciones que se vean afectadas por la incorporación de los Bancos de Capacitores.

Las condiciones del Estudio deberá contemplar flujos de máxima y de mínima con todas las situaciones N-1 que tengan influencia en el ajuste de las protecciones.

**13.7 Aprobación de los estudios:**

Todos los Estudios que lleva acabo el Contratista deberán ser sometidos a la aprobación de la Transportista y de CAMMESA.

El Contratista deberá tener en cuenta de presentar en forma simultánea la totalidad de los estudios requeridos realizando una entrega que contenga no solo todos los resultados buscados, sino que además presente toda la información necesaria como para poder reproducir las simulaciones y los cálculos efectuados.

En el caso que el Contratista estime necesario, por razones fundadas, hacer una presentación escalonada de los estudios, deberá acordar con el Inspector la modalidad de presentación que estima necesaria.

**14. ENSAYOS EN FÁBRICA**

**14.1 Requisitos generales para los ensayos en fábrica:**

El Oferente deberá tener en cuenta lo pautado en el texto siguiente.

* El Inspector y el Supervisor se reservan el derecho de presenciar los ensayos sobre los equipos que forman parte del suministro, que estén previstos en las normas de aplicación o especificados en el pliego, ya sea para componentes o partes y/o para equipamiento terminado.
* Los métodos usados por el Contratista deberán excluir errores producidos por armónicas, influencia nociva de elementos internos y externos en los circuitos de ensayos o interferencias de medición.
* El Contratista deberá proveer todos los instrumentos requeridos para los ensayos en fábrica y en el emplazamiento. Estos instrumentos serán listados en los procedimientos de ensayos debiendo estar disponibles en fábrica los correspondientes certificados de calibración y control.
* Los ensayos de rutina (o ensayos de producción) serán realizados sobre materiales, componentes total o parcialmente terminados, elementos completos y/o semiensamblados etc, de forma tal de asegurar una calidad uniforme en la mano de obra y en los materiales; el Contratista será responsable por la realización de tantos ensayos adicionales como considere necesarios para asegurar la calidad y aptitud especificadas en el producto terminado.
* Los ensayos de tipo (o ensayos de diseño) serán realizados por el Contratista para demostrar la aptitud del diseño de los equipos y el cumplimiento de las especificaciones del presente Pliego; el Contratista será responsable por la realización de tantos ensayos de tipo adicionales como él considere necesarios par asegurar que su diseño satisfaga todos los requerimientos pedidos en las especificaciones del presente Pliego.
* Ningún componente del equipamiento que haya sido dañado o resultare deficiente en alguna manera como resultado de los ensayos o por cualquier otra razón, deberá ser incluido entre los componentes del equipamiento objeto de la presente provisión sin el consentimiento escrito por parte del Inspector, en el que se expliciten las razones que han evitado su rechazo.

**14.2 Ensayos de tipo:**

El Oferente deberá tener en cuenta que se realizarán los ensayos de tipo que se indican en los siguientes puntos a) hasta e) salvo que se presenten, con la Oferta o durante el desarrollo de la Obra por parte del Contratista, protocolos de ensayo como se especifican en el presente Pliego, que sean aprobados por el Inspector y que permitan que no sea necesario realizar los ensayos de tipo prescritos.

a) Sobre unidades capacitoras:

Serán de aplicación las Normas mencionadas en el presente.

* Cambios en la capacidad nominal con la temperatura (IEEE 824, cl. 6.3.1.1.). La unidad capacitora será colocada en un medio ambiente cerrado a temperatura estable por un período de 12 horas o más para obtener valores de temperatura en un rango desde – 40 ºC hasta + 85 ºC, obteniéndose valores de capacidad a corriente y frecuencia nominal.
* Pérdidas dieléctricas en relación a la temperatura (IEEE 824, cl. 6.3.1.2.).

Se realizará este ensayo como está especificado en la primera viñeta de este punto, excepto que para cada temperatura serán medidas las pérdidas dieléctricas a frecuencia y corriente nominal.

* Ensayo de estabilidad térmica: Se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143, cl. 2.9.
* Ensayo de corriente de descarga: Se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143, cl. 2.13.
* Ensayo de resistor de descarga según la Norma ANSI C 55.2, cl. 6.3.1.6).

La unidad capacitora seleccionada aleatoriamente será cargada con una tensión de corriente continua igual a 1,41 veces la tensión nominal eficaz y luego aislada por 5 minutos; la tensión residual resultante en este capacitor, no excederá 50 V cuando sea medida por un voltímetro adecuado.

* Ensayos de sobretensiones entre terminales y el contenedor de la unidad capacitiva: se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143, cl. 2.10.
* Ensayo de prestación en frío (Cold Duty Test): se realizará según Norma IEC 60143, cl. 2.12.
* Ensayo de impulso entre terminales y el contenedor de la unidad capacitiva: se realizará según Norma IEC 60143, cl. 2.11.
* Ensayos de aisladores pasantes de las unidades capacitoras: deberán cumplir con los ensayos especificados en las normas ANSI C 55.2, cl. 6.3.1.10 y/o IEC 60137.
* Cuestiones generales:
* El Inspector tendrá la opción de seleccionar aleatoriamente de un lote de unidades capacitoras sobre cuales de ellas se realizarán los ensayos de tipo.
* En caso de que las unidades capacitoras sean fabricadas por diferentes proveedores, un mínimo de una unidad capacitora de cada fabricante será sometida a ensayos de tipo.
* Si el diseño ha sido cambiado en algún momento durante el curso de la fabricación, los ensayos de tipo serán repetidos para el nuevo diseño.
* El rango normal de temperatura del dieléctrico de las unidades capacitoras para los ensayos estará entre 15 ºC y 35 ºC y si deben realizarse correcciones, la temperatura de referencia será de 20 ºC, a menos que se convenga otra temperatura. Se asume que la temperatura del dieléctrico es la misma que la temperatura ambiente.

b) Sobre chisperos controlados:

* Ensayos de descarga, de corriente de falla y de tensión de restablecimiento (para chispero de protección o principal).

Se realizarán de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.1.3.1.1.

* Ensayo del chispero completo (de protección o principal y de disparo).

Se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143-2, cl. 2.1.1.3.3.

c) Sobre el reactor de amortiguamiento:

* Ensayos de descarga, de corriente de falla y de calentamiento.

Se realizarán de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.4.3.1.1.

* Medición de la inductancia: se determinará por medición la inductancia del reactor; esta inductancia deberá estar de acuerdo con los valores nominales de diseño.

d) Sobre el resistor de amortiguamiento (en el caso que correspondiera su instalación):

* Se realizará el ensayo previsto en la norma IEC 60143-2, cl. 2.4.3.2.1.

e) Sobre los varistores de óxido metálico:

* Ensayo de tensión residual:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.2.

* Ensayo de soportabilidad a disipaciones reiteradas de energía (Repeated energy withstand test):

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.4.

* Ensayo de estabilidad por disipación de energía y tensión de frecuencia industrial (Energy withstand and power frecuency oltaje stability test):

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.5.

* Ensayo de envejecimiento acelerado:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.3.

* Ensayo de sobrepresión interna (Pressure relief test):

Se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.7.

* Verificación del equivalente térmico:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.6.

* Ensayo de vida útil acelerado (Long term stability test):

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143-2, cl. 2.1.2.3.1.8 e IEC60099-4

**14.3 Ensayos de Rutina:**

El Oferente deberá tener en cuenta que para la recepción en fábrica del equipamiento se deberán realizar la totalidad de los ensayos de rutina especificados.

a) Sobre las unidades capacitoras:

* Ensayo de Tensión entre Terminales:

Se realizará de acuerdo a la Norma IEC 60143, cl. 2.5.

* Ensayo de tensión entre Terminales y Cuba:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143, cl. 2.6.

* Medición de capacidad:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143, cl. 2.3.

* Medición pérdidas del Capacitor:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143, cl. 2.4.

* Ensayo de descarga resistida sobre fusibles:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC60595 en caso de fusibles internos, e IEC 60549 en caso de fusibles externos. Será causa de rechazo en este ensayo la ocurrencia de alguna falla en el fusible.

* Ensayo de descarga interna:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143, cl. 2.7.

* Ensayo de Estanqueidad:

Se realizará de acuerdo a la norma IEC 60143, cl. 2.8.

b) Sobre chisperos controlados:

Se realizarán los ensayos según la norma IEC 60143-2, cláusulas 2.1.1.3.1.2. y 2.1.1.3.2.4.

c) Sobre el reactor de amortiguamiento:

Se realizarán los ensayos según la norma IEC 60143-2, cláusula 2.4.3.1.2.

d) Sobre el resistor de amortiguamiento (en el caso que correspondiera su instalación):

Se realizarán los ensayos según la norma IEC 60143-2, cláusula 2.4.3.2.2.

e) Sobre los varistores de óxido metálico:

Se realizarán los siguientes ensayos según la norma IEC 60143-2, cláusula 2.1.2.3.2.:

* Tensión residual
* Capacidad de disipación de energía.
* Ensayo de distribución de corriente entre las partes de las columnas en paralelo.
* Medición de corrientes de fuga
* Ensayo de descargas parciales.
* Ensayo de tensión de referencia.
* Ensayo de fuga (leakage test).

**15. Ensayos en los emplazamientos**

Los ensayos en los emplazamientos se llevarán a cabo sobre el equipamiento del suministro cuando el mismo se encuentre totalmente montado, conectado y con todos sus accesorios colocados, de manera que quede asegurada la correcta operación mecánica y eléctrica de la instalación si los ensayos, previos a la puesta en servicio, son realizados con éxito y normalidad.

Los ensayos en los emplazamientos que se llevarán a cabo son los siguientes:

**15.1 Sobre los Bancos Monofásicos de Capacitores:**

La medición de la reactancia capacitiva de cada Banco monofásico y de la corriente inicial de desbalance; ambas mediciones se efectuarán con baja tensión de 50 Hz por el método de tensión/corriente.

**15.2 Sobre las unidades capacitoras:**

La medición de la capacidad de cada capacitor al final de su instalación y su comparación con los valores medidos en los ensayos en fábrica.

**15.3 Sobre los chisperos controlados:**

Una vez montados los chisperos en las plataformas se controlará con una fuente de alta tensión inductiva la tensión disruptiva de los chisperos de disparo; de ser necesario se ajustarán las distancias entre electrodos.

**15.4 Sobre reactores y eventuales resistores de amortiguamiento:**

Serán ensayados con baja tensión de 50 Hz, por el método de tensión/corriente.

**15.5 Sobre varistores de óxido metálico:**

Se inspeccionarán los módulos de varistores de acuerdo a las marcaciones del fabricante para confirmar si los conjuntos están bien instalados.

Se inspeccionarán las conexiones eléctricas y se controlará si las banderolas están insertadas en las aperturas de alivio de los módulos.

**15.6 Sobre Sobre el sistema de Protección y Control**

* Verificación de los nuevos ajustes del sistema de protecciones; chequeo general de parámetros.
* Verificación funcional de todas las funciones de protección y programas de supervisión.

**15.7 Ensayos de funcionamiento final:**

Según IEC 60143-2 cláusula 3.13 (“Commissioning tests”)

* Ensayo a baja carga
* Ensayo de corrientes subarmónicas
* Ensayo a plena carga
* Control termográfico (a los quince días de puesta en servicio)
* Adicionalmente, con el Banco a plena carga, se maniobrarán seccionadores a elección del Inspector, a los efectos de verificar la inmunidad al ruido del circuito de disparo del chispero.

**16. DOCUMENTACIÓN TÉCNICA**

El fabricante deberá presentar la documentación técnica siguiente de acuerdo con lo establecido en el apartado correspondiente.

Dicha documentación será la siguiente:

- Lista completa de la documentación técnica que el fabricante haya previsto presentar.

- Programa general de fabricación, ensayos y entrega en obra.

Plano a escala de planta y las cuatro vistas laterales con todos los detalles.

- Planos de chapas de características

- Gabinetes de Control, dimensional, funcional, cableado y planillas de borneras

- Memoria descriptiva de y esquemas de conexionado de todos los accesorios.

- Plano indicativo del embalaje que será utilizado para el transporte y gálibo de transporte.

- Lista de empaque (Packing-list)

- Lista de tareas a ser efectuadas por el supervisor de montaje en obra

* Manual de montaje, operación y mantenimiento.
* Planillas de Datos Técnicos Garantizados con la columna s/ oferta, totalmente completada.
* Protocolos de Ensayos.
* Memoria de Cálculo de la Plataforma con sus refuerzos en particular los soportes, bases, etc.

Luego de aprobada la documentación arriba mencionada y de corregidas las observaciones efectuadas durante los ensayos en fábrica, se deberán presentar copias conforme a fabricación.

**17. REPUESTOS**

**17.1 Repuestos solicitados:**

Se indican a continuación los siguientes repuestos, y para cada banco individual de capacitores, solicitados por el Comitente en el entendimiento que los mismos constituyen el mínimo necesario para que la Transportista pueda desarrollar sus planes de mantenimiento:

* 3% de cada tipo de unidad capacitora (“lata” o “can”) agregada, con un mínimo de 5 “latas” en cada caso.
* Los repuestos de varistores de óxido de cinc serán considerados como reserva activa ya que deberán ir montados y conectados en la plataforma para asegurar un envejecimiento parejo.
* Se deberá presentar un estudio del conjunto de la bateria de varistores en el cual se demuestre claramente la mayoración del número de columnas tal que garantice el correcto nivel de protección ante la indisponibilidad de alguna columna. La mayoración del número de columnas no deberá ser menor al 10 (diez) % del total de las mismas y se deberá garantizar que, ante la indisponibilidad de al menos una unidad completa de varistor, la capacidad de disipación de energía de las unidades remanentes en servicio no sea inferior a la necesaria para el caso de falla más solicitante.
* En el caso que sea necesario reemplazar y/o agregar aisladores soporte para la conformación de la ampliación de los conjuntos de unidades capacitoras, se deberán proveer como repuestos el 10 (diez) % de la cantidad suministrada de cada tipo diferente de aisladores, con un mínimo de dos unidades en cada caso.
* Descargador de Sobretensión para 500 kV con contador de descargas (cantidad.: tres)
* Los Oferentes deberán indicar los precios unitarios de los repuestos solicitados los que deberán mantener su validez durante 1 (un) año contado a partir de la fecha de vigencia del Contrato.

El Comitente se reserva el derecho de modificar las cantidades de cada repuesto y de efectuar más de una compra dentro del plazo citado; igual derecho tendrá la Transportista.

**17.2 Repuestos Adicionales Recomendados:**

Los Oferentes deberán consignar en una planilla la lista de repuestos cuyo suministro, a su juicio y el de sus subcontratistas o proveedores, resultaría recomendable adicionar a los indicados en el anterior punto, a los fines de un adecuado mantenimiento.

Deberá efectuar una correcta descripción del material, indicar las cantidades recomendadas de cada uno de ellos y su precio; en el caso de proponerse unidades capacitoras con fusibles externos el Oferente no deberá omitir la inclusión de los repuestos recomendados para este caso.

Los Oferentes deberán indicar los precios unitarios de los repuestos solicitados y recomendados los que deberán mantener su validez durante 1 (un) año contado a partir de la fecha de vigencia del Contrato.

El Comitente se reserva el derecho de modificar las cantidades de cada repuesto y de efectuar más de una compra dentro del plazo citado; igual derecho tendrá la Transportista.

Todos los repuestos deberán estar fabricados con el mismo material y calidad que las partes correspondientes del suministro principal y deberán verificar las condiciones de intercambio expresada en las presentes Especificaciones.

Una vez acordadas con el Supervisor y con el Inspector las listas y cantidades definitivas de cada repuesto y el emplazamiento donde serán recibidos, el Contratista deberá presentar una Planilla Definitiva de Repuestos.