



ENSA

Departamento de normas

Especificación Técnica

Regulador de Voltaje Automático Monofásico

Código:	NO.MA.07.07
Fecha de Creación:	n.d.
Fecha de Última Actualización:	1-jul-10
Versión:	0.0
Páginas:	1 de 12

1. OBJETO

Esta especificación cubre el suministro de reguladores de voltaje automáticos monofásicos y sus accesorios, fabricados mediante tecnología reciente disponible en el mercado, de 60 Hz, para voltajes de 2.4 kV, 7.62 kV y 19.92 kV. Estos reguladores serán utilizados en sistemas de distribución trifásicos de 4 hilos, multiaterrizados

2. ALCANCE

Estas especificaciones establecen las características mínimas, requisitos y propiedades que debe poseer el regulador de voltaje automático monofásico, a ser suministrados a **ENSA** de acuerdo con las mismas.

3. GENERALIDADES

a) Condiciones del Lugar

Los reguladores automáticos de voltaje monofásico serán instalados a la intemperie.

Las siguientes condiciones climáticas deben ser consideradas en la fabricación y diseño:

- Altitud: arriba del nivel del mar hasta 1,000 m. de altura
- Clima: tropical, de alta humedad relativa y cercana al mar
- Temperatura del aire:
 - Máxima 40 °C
 - Mínima 10 °C
 - Media en 24 horas 25 °C
- Humedad relativa: 85% o más
- Velocidad máxima del viento: 100 km/h

El proveedor debe tomar especial cuidado en el método o esquema de pintura a ser utilizado en el tratamiento de tropicalización, en el embalaje de todos los materiales y componentes de este suministro, toda vez que los mismos estarán sujetos a un largo período de almacenamiento y servicios bajo condiciones tropicales, en ambiente propicios a la formación de moho, hongos, etc.

b) Idioma

Todos los documentos emitidos con referencia al equipo suministrados por el proveedor deben ser editados preferiblemente en el idioma español.

c) Unidad de Medidas

Debe ser usado el Sistema Métrico Decimal para todas las referencias de suministros, tanto en la descripción técnica y especificaciones, como en los diseños y cualquier documento o datos adicionales. Si por conveniencia fuera utilizado en una determinada situación un valor

en cualquier otro sistema de medida, debe también, al lado, constar el valor equivalente en el Sistema Métrico Decimal.

4. NORMAS APLICABLES

El equipo suministrado deberá satisfacer las condiciones exigidas en esta especificación para fines de diseño, materia prima, pruebas y construcción, y en los casos omisos, las siguientes normas deberán ser invocadas, siempre que no sean contrarias a la misma.

- a) **ANSI C57.12.00**: "General Requirements for Liquid-Immersed Distribution, Power, and Regulating Transformers"
- b) **ANSI C57.13**: "Requirements, Terminology, and Test Code for Instruments Transformers"
- c) **ANSI C57.15**: "Requirements, Terminology, and Test Code for Step-Voltage and Induction-Voltage Regulators"
- d) **ANSI APPENDIX-C-57.95**: "Guide for Loading Oil Immersed Step Voltage and Induction Voltage Regulators"
- e) **NEMA-TR6**: "Transmission and Distribution Voltage Regulator"
- f) **NEMA-TR1**: "Transformers, Regulators and Reactors"
- g) **NEMA-SG1**: "Electric Power Connectors"

Todas las normas referidas arriba pueden ser sustituidas por otras similares, desde que sean aprobadas por **ENSA**. En este caso, el proveedor deberá adjuntar estas normas con su propuesta.

Deberán ser adoptadas las definiciones y terminologías establecidas en la norma ANSI C.57.15 en su última versión.

5. DISEÑO Y FABRICACIÓN

Los reguladores de voltaje deberán ser diseñados y fabricados para proveer un servicio confiable, una larga vida de operación y requerimientos sencillos de mantenimiento.

- a) Tanque
 1. El tanque, inclusive la tapa, deberá ser de acero. Todas las juntas y costuras deberán ser cuidadosamente soldadas, con el fin de no permitir escapes de aceite ni entrada de humedad y aire.
 2. El tanque y la tapa deberán ser construidos para soportar el pleno vacío interno al nivel del mar (aproximadamente 760 mm de mercurio) sin cualquier distorsión permanente.
 3. La tapa del regulador será fijada adecuadamente en el tanque y montada con sellos para evitar escapes de aceite apropiados. La tapa deberá ser de forma convexa, para facilitar el fluir del agua y evitar depósitos de materiales.
 4. Todas las aberturas del regulador deberán tener resaltos para evitar que se acumule el agua del lado externo de los empaques.
 5. Los reguladores deberán ser suministrados con una base formada por dos vigas de acero en "U", firmemente fijadas al tanque, para protección contra la corrosión y fijación en plataforma.

6. El tanque deberá ser suministrado con ganchos para facilitar el levantamiento y dislocación del regulador completo (inclusive la carga de aceite) como un todo.

b) El núcleo del regulador de voltaje será de acero al silicio de alta eficiencia.

c) Aceite

Los reguladores de voltaje deberán ser suministrados con la cantidad de aceite aislante necesaria, tipo nafténico.

d) Pasamuros

Los pasamuros deben satisfacer las pruebas especificadas en el Método de Prueba para transformadores de potencia y de distribución ANSI C57.12.00. El nivel de aislamiento de esos pasamuros no debe ser inferior al de las salidas de los embobinados a los cuales se destinan a ser conectadas.

Todo regulador de voltaje debe tener como mínimo tres pasamuros: un pasamuro para el lado de la fuente del embobinado será común a uno de los lados del embobinado de potencial, marcado con la letra S; otro pasamuro para el lado de la carga del embobinado serie, marcado con la letra L; y finalmente un tercer pasamuro para el otro lado del embobinado de potencial, marcado con las letras SL. Todas las letras deberán ser estampadas en la plancha de la tapa.

e) Conectores terminales

Los conectores terminales deberán ser montados en las campanas terminales de los pasamuros. Los terminales deberán reducir al mínimo la posibilidad de que los conductores o grapas se partan debido a la fatiga y no deberán ejercer esfuerzos excesivos a los pasamuros.

Los conectores y pernos deberán ser dimensionados de modo de obtenerse una buena adherencia y rigidez, así como una amplia superficie de contacto eléctrico, capaz de resistir el pasaje de la corriente nominal y de las corrientes transitorias. Los conectores deberán ser de bronce estañado para permitir su uso en conductores de cobre o aluminio hasta el calibre 4/0 AWG para reguladores de 100 A y 200 A. Arriba de 200 A, los conectores deberán permitir el uso de conductores de cobre o aluminio hasta el calibre de 336.4 kcmil.

f) Empaques

Los empaques o sellos deberán ser de material resistente a la intemperie y especialmente al aceite aislante. Deberá ser suministrado, sin costo para **ENSA**, cinco juegos de empaques, de repuesto para cada regulador.

No serán aceptados empaques de corcho granulado, usando laca como juntador.

g) Terminales de tierra

Los reguladores deben tener en la parte exterior del tanque, cerca de la base, un conector de perno de presión para conductor de cobre hasta 2/0 AWG.

h) Mecanismo de operación

1. Los reguladores de voltaje deberán tener un mecanismo rotativo de los contactos (conmutador) accionado por un motor de capacidad adecuada, que mudará las derivaciones del embobinado serie bajo carga. El conmutador de derivaciones bajo carga

deberá dar una amplitud de ajuste de voltaje de $\pm 10\%$, en 32 pasos de $5/8\%$ de voltaje, siendo la mitad de los pasos arriba y la otra abajo del voltaje de la posición neutral.

2. Los embobinados deberán ser protegidos contra el depósito de partículas provenientes de la carbonización del aceite por toda la descarga eléctrica en los contactos del conmutador.

i) Indicador de posición

1. Todos los reguladores deberán tener un indicador de posición redondo. La posición neutral deberá ser marcada por la línea central vertical en el mostrador, en la parte superior, indicando en el lado izquierdo "bajar" y en el lado derecho "elevar". Deberán ser previstos dos indicadores adicionales de arrastre, accionados por el indicador de posición, para indicación de los valores máximos y mínimos hasta donde llegó el indicador de posición.
2. El mostrador del indicador de posición deberá ser dividido en sectores, correspondiendo cada sector a uno de los pasos del conmutador e indicados por marcas indelebles.
3. El mostrador del indicador de posición deberá ser montado en el tanque e inclinado en un ángulo tal de forma que permita su fácil lectura durante la operación manual.

j) Fuente de energía para los controles

Todos los reguladores deberán tener un suministro interno de potencial para el regulador de voltaje y un transformador de potencial interno para funcionamiento de los controles y del control operador. Estos deberán contar con derivaciones para el ajuste de la relación de transformación, a fin de poder contar con el voltaje adecuado para los controles al operar a voltajes nominales de 7200, 7620 y 7960 volt.

k) Control para regulación automática

1. El conjunto de dispositivos de regulación automática de voltaje en todos los reguladores deberá corresponder a la clase de precisión 2, conforme la norma ANSI C57.15.
2. Todo el alambrado del circuito de control deberá ser hecho con alambre de cobre trenzado de calibre mínimo No.12 AWG y aislamiento de 600 voltios.
3. El panel de control deberá ser de acero a prueba de la intemperie y puerta con dispositivo para candado. El panel deberá ser fácilmente removible del tanque del regulador para mantenimiento y sustitución.
4. El panel deberá contener, como mínimo, los siguientes dispositivos:
 - a. Ajuste del nivel de voltaje
 - b. Ajuste del ancho de rango
 - c. Ajuste del retardo del tiempo
 - d. Compensador de caída de voltaje en la línea conteniendo ajuste de resistencia y reactancia
 - e. Llave para inversión de la polaridad de los elementos de resistencia y reactancia del compensador de caída de voltaje en la línea
 - f. Llave selectora para operación automática, manual y desconectar
 - g. Lámpara de indicación de la posición neutral
 - h. Indicación del ancho de faja
 - i. Dispositivo para regresar los indicadores de arrastre
 - j. Contador de operaciones
 - k. Terminales para prueba de voltaje
 - l. Terminales para alimentación externa

- m. Dispositivo de protección del panel
- n. Llave selectora de alimentación interna y externa

l) Reducción de la regulación

Los reguladores deben permitir un aumento de potencia arriba de lo normal por medio de la reducción del rango de regulación y deberán ser equipados con dispositivos de ajustes del mismo.

m) Limitador de voltaje

Los reguladores deben tener un dispositivo ajustable (limitador de voltaje), destinado a limitar el voltaje de salida del regulador dentro de un rango de voltaje predefinido, para proteger las cargas conectadas inmediatamente después de los reguladores, de los voltajes inadecuados debidos al uso del LDC. Este dispositivo deberá ser colocado dentro del panel de control del regulador y tener los ajustes necesarios de voltaje y un interruptor para conectar/desconectar.

n) Pararrayos serie contra impulsos de voltaje (By-Pass Arresters)

El regulador deberá ser suministrado con un protector contra impulsos de voltaje, del tipo resistivo, conectado en paralelo con el embobinado, en caso de impulso de voltaje originarios de la operación de interruptores o descargas.

o) Accesorios

Deberán ser suministrados los siguientes accesorios:

1. Llave de drenaje y muestreo de $\varphi = 25.4$ mm
2. Indicador del nivel de aceite
3. Válvula en la parte superior con entrada rosqueada de $\varphi=25.4$ mm, para filtro prensa
4. Gancho para levantamiento de la parte activa

p) Capacidades

Las capacidades nominales en kVA de los reguladores de voltaje objeto de esta especificación, se resumen en el siguiente cuadro:

Voltaje Nominal (kV)	Nivel Básico de Impulso (BIL) (kV)	Código ENSA	Capacidad (kVA)
2.4	60	07-11-161	167
		----- 07-11-331	----- 333
7.62	95	07-11-162	167
		----- 07-11-250	----- 250
		----- 07-11-332	----- 333
		----- 07-11-500	----- 500
		----- 07-11-833	----- 833
19.92	150	07-11-101	100
		----- 07-11-200	----- 200
		----- 07-11-333	----- 333

6. CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

a) Tipo

Esta especificación cubre reguladores de voltaje monofásicos inmersos en aceite con enfriamiento natural, de 32 pasos, construidos para regular automáticamente el voltaje de distribución en un rango de hasta más o menos 10% del voltaje de entrada del regulador, en la frecuencia de 60 Hz, para uso a la intemperie y para conexión en sistemas trifásicos de 2.4/4.16Y kV, 7.62/13.2 kV ó 19.92/34.5 kV, 4 hilos, mutiaterrizados.

b) Potencia

1. Todos los reguladores tendrán su capacidad nominal especificada en función de la corriente nominal de carga y del voltaje nominal del sistema. Los reguladores deberán tener características eléctricas y mecánicas para soportar las corrientes de plena carga especificadas para sistemas trifásicos de 2.4/4.16Y kV, 7.62/13.2 kV ó 19.92/34.5 kV.
2. La potencia especificada deberá ser la potencia nominal continua, en la salida del regulador de voltaje, bajo la frecuencia nominal, debiendo el regulador bajo frecuencia nominal, suministrar esta potencia en cualquier derivación. Los reguladores de voltaje deberán ser diseñados para suministrar una potencia arriba de la nominal, mediante un dispositivo para reducir el rango de regulación. Este aumento deberá ser proporcional a la reducción del rango de regulación, permitiendo un aumento de la potencia de 60% con el rango reducido de $\pm 10\%$ para $\pm 5\%$.
3. Todos los reguladores de voltaje serán especificados para una determinada potencia con enfriamiento natural (autorefrigerado por la circulación natural del aceite) en cualquier posición sin exceder los límites de elevación de temperatura del ítem 6.d.
4. Los reguladores deberán ser diseñados para soportar sobrecargas de pequeña duración, de acuerdo con las normas ANSI Apéndice C57.95, en su última revisión.

c) Ajuste de voltaje nominal

Los reguladores deberán permitir ajustes de voltaje nominal mediante alteración del número de vueltas en el embobinado que alimenta el circuito de control, de modo que los voltajes nominales línea a línea, puedan ser de 4.16 kV, 13.2 kV ó 34.5 kV.

Esta alteración deberá ser hecha por colocación o retirada de puentes en los terminales dentro del compartamiento de control.

d) Límites de elevación de temperatura

Los reguladores de voltaje deberán ser capaces de suministrar la potencia nominal continua especificada sin que ocurra una elevación de la temperatura media en el embobinado mayor que 55 °C y una elevación de la temperatura del punto más caliente del embobinado, mayor que 65 °C, para una temperatura ambiente del aire de 40 °C.

e) Tolerancia en los voltajes nominales

Aplicándose el voltaje nominal al circuito primario (línea) del regulador, sin carga, los voltajes obtenidos en cada derivación (escalón) del circuito regulador deberán quedar dentro de $\pm 0.5\%$ del voltaje nominal de la derivación.

f) Impedancia

La impedancia de los reguladores de voltaje deberá ser mantenida constante, dentro de lo posible, en todo el rango de derivaciones.

g) Compensación

El regulador de voltaje deberá ser aproximadamente compensado por la caída de voltaje a una impedancia interna, de manera que la regulación nominal sea obtenida cuando esté en la posición de elevación máxima y con corriente nominal con factor de potencia 80% y voltaje nominal aplicado.

h) Requisitos de cortocircuito

Los reguladores deben ser capaces de resistir sin daños, a los esfuerzos mecánicos y térmicos causados por cortocircuitos en los terminales externos de los embobinados, en cualquiera posición de derivación de corrientes de cortocircuitos equivalentes a 40 veces la corriente nominal para 0.8 segundos. Para duración de cortocircuito mayores que 0.8 segundos, la corriente admisible es reducida para que el producto I^2t sea constante, donde (I) es la corriente de cortocircuito, en amperios y (t) es el tiempo en segundos.

i) Polaridades

La polaridad deberá ser substractiva.

j) Límite de voltaje de operación

Los reguladores, inclusive sus controles, deberán ser capaces de operar si exceder la elevación de temperatura especificada en la Tabla 7 de la norma ANSI C-57.15, en su última versión.

7. INSPECCION, PRUEBAS Y/ O CERTIFICACIONES

a) Aspectos generales

1. Cada lote presentado para su inspección debe ser constituido de unidades de producto de un único tipo, grado, clase, forma de composición, fabricados esencialmente bajo las mismas condiciones y en el mismo período.
2. Todas las pruebas a que se someta el equipo deberán ser presenciadas por el inspector de **ENSA** y se deberán realizar de acuerdo con las normas recomendadas y de acuerdo con estas especificaciones. Todas las dependencias de la fábrica, donde se están fabricando o realizando las pruebas de los equipos en cuestión, deberán permitir acceso a los inspectores de **ENSA**, en cualquier tiempo o momento que se juzgue necesario. Se deberán propiciar todas las facilidades para este acceso, así como personal calificado a prestar informaciones y ejecutar las pruebas.
3. El proveedor deberá someter, previamente, a **ENSA**, los modelos de los formularios que serán utilizados en las pruebas, en dos vías, una de las cuales será devuelta con la aprobación o la indicación de las alteraciones a introducirse.
4. Después de cada prueba deberá entregarse al inspector de **ENSA**, una copia de los formularios completados y rubricados por el encargado y por el inspector de **ENSA**.
5. El proveedor deberá avisar a **ENSA**, con suficiente anticipación, sobre las fechas en que el equipo estará en condiciones de ser sometidos a las pruebas de inspección.
6. Todos los gastos incurridos en la ejecución de las pruebas, referentes al material, al laboratorio, personal, etc., son responsabilidad del proveedor.
7. La aceptación del pedido por parte de **ENSA**, mediante testimonios de pruebas o de aprobación de los informes que los sustituyan, no exime al proveedor de su responsabilidad en el suministro del equipo, en total concordancia con la orden de compra o contrato y con estas especificaciones.
8. De la misma forma, no podrá invalidar o comprometer cualquiera que venga a ser realizada por motivo de material inadecuado, defectuoso o deficiencia del desempeño del equipo.
9. A no ser en caso de acuerdo previo y mediante consulta escrita, los plazos de entrega de los equipos no podrán ser ampliados en virtud de las fallas ocurridas en el transcurso de la construcción o en las pruebas.
10. En tales casos, **ENSA**, verificando la imposibilidad del proveedor en mantener el plazo, inicialmente previsto para la entrega del pedido, podrá recurrir a otras fuentes, rescindiendo todas sus obligaciones iniciales, para con el mismo.
11. Durante la fabricación, deberán ser verificados los siguientes ítems:
 - a. Tratamiento del tanque de pintura
 - b. Calidad de la pintura de fondo y acabado
 - c. Espesor y adherencia de la pintura

b) Métodos de pruebas

Los métodos y equipos usados deberán estar de acuerdo con la norma ANSI C-57.15.

c) Grupos de pruebas

El regulador de voltaje automático monofásico deberá ser sometido a los siguientes grupos de pruebas:

1. Primer Grupo - Pruebas de Diseño

Las pruebas de diseño serán efectuadas en el primer lote de cada ítem comprado. Si la unidad falla o no satisface los requisitos de cualquier prueba, el diseño será rechazado, no siendo permitida contraprueba.

En este caso, el proveedor deberá someter un informe completo de las pruebas arriba en cinco (5) vías para cada tipo de regulador, conteniendo todos los datos (métodos, instrumentos y constantes empleadas) necesarios para su completo entendimiento.

En caso que sea necesario, serán efectuadas en una unidad representativa del lote, las siguientes pruebas de acuerdo con la norma ANSI C-57.15:

- a. Medición de resistencias ohmicas de todos los embobinados.
- b. Verificación de la relación de voltajes, en cada derivación.
- c. Verificación de polaridad.
- d. Medición de corriente de excitación y pérdidas sin cargas con voltaje y frecuencia nominal, antes y después de la prueba de impulso (nota: las corrientes y pérdidas medidas después de la prueba de impulso serán usadas para la verificación de las garantías).

La diferencia entre las pérdidas sin cargas de excitación mantenidas antes y después de la prueba de impulso, será para indicar si el regulador pasó satisfactoriamente en la prueba de impulso.

- e. Medición de pérdidas bajo carga, con circulación de corriente de plena carga en las posiciones extremas del rango de regulación.
- f. Medición de la resistencia de aislamiento con "Megger".
- g. Impedancia en las posiciones neutral y extremos del rango de regulación.
- h. Voltaje aplicado al dieléctrico.
- i. Voltaje reducido.
- j. Ciegos y resistencia mecánica a la presión interna.
- k. Impulsos.
- l. Nivel de ruido.
- m. Radiointerferencia.
- n. Elevación de la temperatura.
- o. Factor de potencia del aislamiento antes y después de la prueba de impulso.

2. Segundo Grupo - Pruebas de Rutina

Cada unidad fabricada deberá ser sometida a las pruebas siguientes. Cualquiera falla que ocurra, la unidad en cuestión debe ser rechazada.

Deberán ser realizadas todas las pruebas descritas en los ítems 7.c.1.a hasta 7.c.1.j, inclusive, además de las siguientes pruebas:

- a. Operación manual
- b. Operación automática con alimentación por el lado de alto voltaje
- c. Precisión de los dispositivos de control
- d. Características del aceite aislante

3. Tercer Grupo - Pruebas de Aceptación

Independientemente de las pruebas ejecutadas en el segundo grupo, a no ser que exista un acuerdo contrario, estas mismas pruebas deberán ser repetidas en todas las unidades en la presencia del inspector de **ENSA**, como prueba de aceptación.

4. Informes de Pruebas

Un informe completo de las pruebas efectuadas deberá ser presentado en cinco (5) vías con las indicaciones (métodos de pruebas, instrumentos, y constantes utilizadas) necesarias para su perfecta comprensión.

Este informe deberá indicar los nombres de **ENSA** y del proveedor, los números de la orden de compra, contrato, local y fecha de pruebas, número de fabricación, características y cantidades sometidas a prueba y los resultados de pruebas.

Todas las vías del referido informe serán firmadas por el proveedor y el inspector de **ENSA**.

La liberación del equipo será a través del Boletín de Inspección emitido por el inspector.

En caso de que **ENSA** omita la presencia de su inspector en las inspecciones y pruebas, el proveedor presentará, además del informe referido, un certificado en donde conste que el material probado está de acuerdo con los requisitos de esta especificación.

8. PLANOS DE TALLER E INSTRUCTIVOS

El proveedor debe entregar a **ENSA**, con la debida anticipación y para aprobación, los diseños de fabricación de los reguladores de voltaje automáticos monofásicos que se propone suministrar.

a) Señalización

1. Cada regulador deberá poseer una placa de identificación de acero inoxidable, con letras gravadas en bajo relieve.

La placa deberá ser colocada de modo que sea enteramente visible por el frente, cuando el regulador esté en su posición de funcionamiento.

2. La placa de identificación deberá tener, por lo menos, las siguientes informaciones:

- a. La palabra "Regulador de Voltaje"
- b. Nombre del fabricante y lugar de fabricación
- c. Tipo y número designativo del fabricante
- d. Número de serie
- e. Fecha de fabricación
- f. Número de fases
- g. Polaridad

- h. Capacidad nominal en kVA
- i. Corriente nominal
- j. Voltaje nominal
- k. Rango de regulación
- l. Frecuencia nominal
- m. Nivel básico de aislamiento (BIL)
- n. Peso del regulador completo incluido el aceite
- o. Cantidad de aceite, en litro
- p. Número del folleto de instrucciones
- q. Reproducción del diagrama de conexiones
- r. Tipo de aceite aislante
- s. Altura total del regulador
- t. Ancho total del regulador

La placa deberá ser fijada en el tanque del regulador.

9. MANEJO, EMBALAJE Y TRANSPORTE

- a) Los reguladores de voltaje deben ser acondicionados de manera adecuada, a criterio y bajo responsabilidad del proveedor, de modo que facilite el manejo, el transporte y el almacenaje y para asegurar que durante el transporte no ocurran daños que puedan alterar el desempeño del material, debiendo estar el embalaje de acuerdo con los siguientes requisitos:
 - 1. Debe ser diseñado con dimensiones proporcionales al tamaño del material, debiendo traer suficiente estructura y resistencia para resistir a un apilamiento hasta una altura de 2 metros.
 - 2. Debe ser hecha de madera maciza, de forma que resista el almacenaje a la intemperie por un período mínimo de un año, sujeto a humedad, polvo, alta salinidad, etc.
 - 3. Los embalajes deben llevar externamente las indicaciones siguientes, en letras negras, realizadas con grabación, pintura, etc., que tengan durabilidad a lo largo del tiempo:
 - o Nombre o marca del fabricante
 - o Tipo de regulador de voltaje automático
 - o Número de serie del fabricante
 - o Número del ítem y de la orden de compra de **ENSA**
 - o Fecha de fabricación
 - o Peso bruto y neto en kg
- b) Cabe al proveedor tomar las medidas adecuadas para garantizar un transporte seguro, en cualesquiera limitaciones que puedan ser encontradas, quedando totalmente responsable por la entrega del material en el punto de destino en condiciones normales de utilización.

10. REPUESTOS

- a) El proveedor deberá incluir una lista de piezas de repuestos, consideradas necesarias o convenientes, con los respectivos precios unitarios por ítem.
- b) Para las piezas sujetas a desgaste, deberán ser previstos reposiciones por un período de operación de diez (10) años, y sus precios deben ser considerados dentro de la oferta del proponente.
- c) Las piezas de repuesto deberán ser idénticas, en todos los aspectos, a las correspondientes en el equipo original y deberán estar sujetas a las mismas garantías y pruebas de aceptación.

11. DIBUJO DEL MATERIAL

