

TRANSENER S.A.

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N° 13

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPOS DE

ALTA TENSIÓN

Estaciones Transformadoras

Gerencia de Ingeniería de Transmisión
Servicios de Ingeniería

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N°13

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPOS DE ALTA TENSIÓN

ÍNDICE	Pag.
1 INTRODUCCIÓN	4
2 CONDICIONES DE PROYECTO	4
2.1 Normas y Unidades	4
2.2 Cargas Actuantes sobre los Equipos	4
2.3 Desmontaje: Facilidades y Accesos	5
2.4 Normalización	5
2.5 Intercambiabilidad	5
2.6 Piezas de Repuesto	5
2.7 Características de los Circuitos Eléctricos	6
2.8 Condiciones de Transporte	6
2.9 Condiciones Ambientales	6
2.10 Requisitos Sísmicos	6
3 MATERIALES Y COMPONENTES	6
3.1 Generalidades	6
3.2 Materiales	7
3.3 Componentes	7
3.3.1 Sellos	7
3.3.2 Cañerías	7
3.3.3 Uniones y derivaciones	8
3.3.4 Filtros	8
3.3.5 Soporte para cañería y cables	9
3.3.6 Instrumentos	9
3.3.7 Válvulas	9
3.3.8 Montaje de cañerías	9
3.3.9 Lubricación	10
3.3.10 Chapas y perfiles de acero	10
3.3.11 Fundiciones	10
3.3.12 Elementos de unión roscada y accesorios	11
4 DISPOSITIVOS DE COMANDO	11
4.1 Motores Eléctricos	11
4.2 Interruptores de Baja Tensión	12
4.3 Contactores y Relees Térmicos	13
4.4 Fusibles de Baja Tensión	13
4.5 Interruptores de Fin de Carrera	14
4.6 Dispositivos de Comando	14
4.7 Lámparas Señalizadoras	15
4.8 Relees Auxiliares	15
4.9 Misceláneas	15
5 CAJAS DE COMANDO Y/O CONJUNCIÓN	16
5.1 Generalidades	16
5.2 Detalles Constructivos	16
5.3 Cableado	18
5.4 Identificación y Terminales	19
5.5 Borneras y Bornes	19
5.6 Puesta a Tierra	19
6 INSTRUMENTOS INDICADORES	21
7 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES	21
7.1 Pintado	21

7.1.1	Generalidades	21
7.1.2	Acabado de superficies	22
7.1.3	Pintado de equipos	22
7.1.4	Pintado de armarios y cajas de intemperie	23
7.2	Galvanizado y otros Tratamientos	23
7.2.1	Equipos en general	23
7.2.2	Armarios y cajas para intemperie	23
7.3	Ensayos de Pinturas	24
7.4	Ensayos de Galvanizado y otros tipos de Protección	25
8	PLACAS DE CARACTERÍSTICAS Y PLAQUETAS DE IDENTIFICACION	25
9	ENSAYOS E INSPECCIÓNEN FABRICA	26
10	EMBALAJES	26
10.1	Objeto	26
10.2	Directivas Generales	27
10.3	Protección Mecánica	27
10.3.1	En fábrica	27
10.4	Protección física, química y climática	28
10.5	Constitución de los embalajes	28
10.5.1	Generalidades	28
10.5.2	Masa y dimensiones de los embalajes	28
10.5.3	Dimensiones	28
10.5.4	Construcción de las cajas	29
10.6	Marcas y rótulo	30
10.7	Provisiones de subcontratista	30
10.8	Aprobación de los embalajes - Responsabilidades	30
11	ALMACENAJE	30

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA N°13

CONDICIONES TÉCNICAS GENERALES PARA EQUIPOS DE

ALTA TENSIÓN

1 INTRODUCCIÓN

Los equipos a suministrar deberán proporcionar un servicio adecuado, confiable y seguro para todas las condiciones operativas previstas para su diseño.

Los equipos deberán diseñarse y fabricarse de acuerdo con las técnicas más modernas de probada confiabilidad, y de acuerdo con las reglas del buen arte.

2 CONDICIONES DE PROYECTO

2.1 NORMAS Y UNIDADES

El proyecto de los equipos, los materiales a emplear, el proceso de fabricación, los procedimientos para el montaje y los ensayos, deberán estar de acuerdo con la última revisión de las normas y recomendaciones aplicables de las siguientes entidades, fundamentalmente:

IRAM - Instituto Argentino de Racionalización de Materiales
IEC - International Electrotechnical Commission

Todas las unidades serán expresadas en el Sistema Métrico Legal Argentino (SIMELA) establecido por Ley N°19.511 y Decreto Reglamentario N°1.157/72.

No es intención de TRANSENER S.A., restringir al OFERENTE solamente a estas normas. Si él deseara usar otras que no sean las citadas, aquellas serán aceptadas siempre y cuando sus requisitos mínimos sean por lo menos iguales a los de las normas especificadas. En estos casos el OFERENTE enviará copia de la norma que pretende emplear acompañada de una declaración demostrando que la misma es equivalente o superior, en todos los aspectos significativos, a la norma especificada.

2.2 CARGAS ACTUANTES SOBRE LOS EQUIPOS

Todas las partes de los equipos deberán ser verificadas para las condiciones más desfavorables que tuvieran que soportar, ya sea durante el transporte, montaje, operación o mantenimiento.

Deberán ser consideradas en el proyecto, entre otras, las siguientes cargas:

- a.- Cargas estáticas (peso propio, equipo, conexiones, etc.)
- b.- Cargas dinámicas (accionamiento, viento, cortocircuito)
- c.- Cargas debidas a la dilatación térmica
- d.- Cargas de impacto y sísmicas
- e.- Cargas temporarias durante el montaje
- f.- Cargas dinámicas durante el transporte.

Las condiciones técnicas particulares y las planillas de datos técnicos fijarán los valores para calcular las cargas externas.

La fórmula a aplicar para esfuerzos exteriores será la siguiente:

$$\text{Viento: } P = k \frac{V^2}{16} \text{ kg/m}^2$$

siendo: V = Velocidad viento en m/seg
k = Coeficiente aerodinámico de forma
k = 1,4 para superficies planas

k = 0,7 para superficies cilíndricas
 k = 1,6 para caras planas de reticulado formado por perfiles.

En caso que existan superficies sobrepuestas en la dirección del viento se despreciará el efecto de pantalla (aros antiefluvios, patas de soporte, etc.).

Cortocircuito:

$$F_{cc} = 2,04 \frac{I^2}{d} \text{ kg/m}$$

siendo: I = Corriente dinámica de pico en kA
 d = Distancia entre fases en cm

Los esfuerzos anteriores se calcularán sobre los equipos propiamente dichos y sobre las conexiones correspondientes de potencia, determinándose:

- Esfuerzos de corte en la base del equipo.
- Momentos de vuelco transversales a la dirección de las conexiones.

Las longitudes de las conexiones a considerar para cada equipo figurarán en las Condiciones Técnicas Particulares correspondientes, o bien se darán los esfuerzos sobre los terminales en forma de tabla.

En ningún caso deberán obtenerse coeficientes de seguridad respecto a las cargas de rotura de cualquier componente de los equipos (aisladores, bornes) inferior a 3, en condiciones consideradas normales ó a 2, en condiciones extraordinarias (viento extraordinario y/o viento máximo más cortocircuito).

2.3 DESMONTAJE: FACILIDADES Y ACCESOS

Los equipos deberán ser proyectados de modo de presentar un desmontaje simple para los casos de mantenimiento preventivo o eventuales reparaciones.

El acceso a las partes más delicadas o sujetas a desgaste deberá requerir el mínimo de desmontajes.

Todas las piezas que por sus dimensiones, formas u otra razón, necesiten de dispositivos que faciliten su manipuleo en las operaciones de transporte, montaje y desmontaje, serán provistas de ojales de suspensión, orificios roscados para cáncamos de elevación, soportes, etc.

El desmontaje de cajas de mando, de bornes o de conjunción y el acceso a las mismas deberá ser efectuado con el máximo de simplicidad y seguridad.

2.4 NORMALIZACIÓN

El empleo de componentes normalizados, tanto mecánicos como eléctricos, deberá ser destacado por el OFERENTE en las Listas de Materiales. Los componentes normalizados para la misma aplicación deberán ser provistos por un sólo fabricante.

2.5 INTERCAMBIABILIDAD

Siempre que sea posible, se deberán adoptar elementos intercambiables, tanto mecánicos como eléctricos, con el objeto de facilitar la operación de mantenimiento de los equipos.

La intercambiabilidad de los elementos deberá ser destacada por el OFERENTE en las Listas de Materiales.

2.6 PIEZAS DE REPUESTO

Las piezas de repuesto deberán ser intercambiables e idénticas a los correspondientes componentes originales instalados en el equipo.

2.7 CARACTERÍSTICAS DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Las tensiones a utilizar en los circuitos eléctricos serán:

- a.- 380 V, $\pm 10\%$, 50 Hz, trifásico de cuatro conductores, conectado en estrella con neutro puesto a tierra, utilizado para el sistema de distribución secundario de fuerza motriz para los servicios auxiliares.
- b.- Tensión continua que se especifique en el Pliego de Adquisición.

2.8 CONDICIONES DE TRANSPORTE

El proyecto deberá ser desarrollado atendiendo las limitaciones de transporte impuestas por los gálibos y las cargas admisibles en las rutas viales y redes ferroviarias.

2.9 CONDICIONES AMBIENTALES

En la elección de los materiales y su terminación el OFERENTE deberá prestar debida atención a las condiciones ambientales, bajo las cuales los equipos deberán funcionar, las que se especificarán en el Pliego de Adquisición, o Planilla de Datos Garantizados.

2.10 REQUISITOS SÍSMICOS

El OFERENTE garantizará que los equipos a suministrar soportarán sin daños y permaneciendo en condiciones operativas, las sollicitaciones sísmicas correspondientes a la Zona que se especifique tipificada en el Reglamento IMPRES-CIRSOC 103.

Se entiende por condiciones operativas que los equipos en movimiento o maniobra no se atascarán; que los soportes no cederán; que los sistemas que deban ser herméticos continuarán en tal condición y que los componentes tales como lazos de control, contactores, relés, etc., continuarán funcionando normalmente.

Por otra parte ningún equipo modificará su estado, abierto o cerrado, a causa del fenómeno sísmico, permaneciendo en el estado en que se encontraba antes de producirse el mismo.

El OFERENTE presentará para su aprobación, de requerirlo TRANSENER S.A., protocolos de ensayos dinámicos que demuestren que los equipos a proveer soportarán, como mínimo, las sollicitaciones sísmicas derivadas de las aceleraciones definidas para dicha Zona o bien de una zona más desfavorable tipificada en el Reglamento INPRES - CIRSOC 103.

3 MATERIALES Y COMPONENTES

3.1 GENERALIDADES

Esta cláusula tiene por objeto la orientación para la elección y la definición de las normas generales de fabricación para los materiales y componentes de los equipos a suministrar.

Los equipos deberán ser construidos siguiendo las más modernas técnicas de la ingeniería con materiales de primera calidad. Todas las piezas deberán presentar una terminación acorde con su importancia, colocación y utilización.

De modo general, todo el material deberá ser especificado en forma pormenorizada, y sus propiedades mecánicas y composición química deberán ser comprobadas.

Cuando sea necesario, a criterio de TRANSENER S.A., deberán ser provistas muestras de los materiales o componentes menores utilizados (por ejemplo bornas terminales, conectores, llaves de control, etc.), sin cargo para TRANSENER S.A., para que ésta pueda verificar la adecuación de los mismos.

3.2 MATERIALES

Todos los materiales y componentes a ser utilizados en la fabricación y montaje deberán ser nuevos, de primera calidad, libres de defectos e imperfecciones, tener las propiedades físicas y químicas que mejor se adapten a sus fines específicos y deberán cumplir con la última revisión de las normas de aplicación.

Los materiales, piezas y componentes no producidos por el OFERENTE deberán ser de fabricantes de reputación comprobada, debiendo ser sometidos a la aprobación de TRANSENER S.A..

3.3 COMPONENTES

3.3.1 Sellos

Todas las cañerías de aceite, aire o gas, bombas y otros aparatos de cualquier componente del suministro deberán estar perfectamente sellados.

Los sellos deberán estar constituidos por materiales resistentes a los ataques químicos del fluido, a las condiciones climáticas locales, al calor y a las condiciones mecánicas de operación.

Se deberán proveer medios para impedir que los materiales eléctricos sean atacados por gotas o vapores de aceite. La condensación de estos vapores deberá ser convenientemente colectada y drenada.

3.3.2 Cañerías

Todas las cañerías y accesorios, incluidos en el suministro, deberán ser proyectados contemplando principalmente la facilidad de montaje y desmontaje; la minimización de pérdidas de carga, y atendiendo a los requisitos mínimos relacionados con este ítem.

Todos los esfuerzos originados en las variaciones locales de temperatura se deberán considerar en el dimensionamiento.

En los puntos más elevados de las cañerías de líquidos se deberán prever válvulas para purga de aire.

Los puntos más bajos de dichas cañerías deberán tener válvulas de drenaje.

Todos los caños de acero al carbono con y sin costura deberán tener dimensiones normalizadas conforme a la norma ANSI B36.10.

Todas las cañerías de acero al carbono de diámetros iguales o inferiores a 50 mm deberán ser de Schedule 80 como mínimo.

Las bridas para caños de acero al carbono deberán tener sus dimensiones conforme a la norma ANSI B16.5.

Para las cañerías de conducción de aceite a presión sólo se aceptarán caños sin costura.

Las cañerías de aire comprimido serán de cobre, del tipo sin costura. Se preverán declives para escurrimiento de agua y robinetes para drenaje.

3.3.3 Uniones y derivaciones

Los accesorios para soldar a tope responderán a la norma ANSI B 16.9. En diámetros grandes, previa autorización de TRANSENER S.A., podrán realizarse uniones en T soldando el ramal a la cañería principal, de acuerdo con lo citado en ANSI B31.1.

No se permitirá el uso de bujes o bridas de reducción.

Los accesorios para cañerías de aceite a presión serán de acero forjado.

En las cañerías de diámetro nominal menor que 50 mm se admitirá la unión roscada entre caños, accesorios, válvulas y equipos.

En las cañerías de diámetro nominal igual o mayor que 50 mm las uniones serán bridadas.

Sólo se permitirá la unión roscada en las conexiones a equipos provistos normalmente con este tipo de unión.

Los distintos tramos de estas cañerías se unirán mediante soldadura, pero disponiendo de un número suficiente de uniones bridadas adecuadamente ubicadas para facilitar el montaje, desmontaje y manipuleo de los mismos.

En todos los casos, en los acoplamientos de cañerías con equipos sometidos a movimientos o vibraciones, se proveerán juntas elásticas.

Los niples serán de un material que tenga las mismas propiedades mecánicas y resistencia a la corrosión que la cañería a la que se suelden.

El diámetro exterior y el espesor de los accesorios a utilizar serán los mismos que los de las cañerías a las que estén soldados.

Se emplearán niples de reducción excéntricos en cañerías horizontales.

Se usará un tipo uniforme de bridas para una misma cañería o grupo de cañerías que pertenezcan a un mismo sistema.

Las dimensiones de las bridas estarán de acuerdo con las normas IRAM 2556, 2557, 2567, 2578 o ANSI B16.5. Se exceptuarán los equipos de fabricación seriada que no puedan ser provistos con bridas de acuerdo con las normas citadas.

Se preferirán las bridas con cuello (welding neck), pero se permitirán las de tipo deslizante (slip-on) para servicios poco exigidos.

Las caras de las bridas serán con resalte y se dará a su superficie una terminación de tipo aserrado concéntrico.

En las conexiones a equipos provistos de bridas sin resalte se dispondrán contrabridas del mismo tipo.

Las juntas entre bridas tendrán dimensiones normalizadas de acuerdo con la clase y el tipo de brida.

El material y el espesor de las juntas deberán permitir un cierre estanco en las condiciones de operación más desfavorables.

Las bridas deberán tener mecanizado el asiento de los elementos de unión.

3.3.4 Filtros

El cuerpo de los filtros será de material equivalente al de las válvulas usadas en la línea.

Salvo que se autorice expresamente lo contrario, la malla será del mismo material especificado para las partes internas de las válvulas.

El área libre de los filtros de líneas de tipo permanente, tendrá como mínimo tres veces la sección recta de la línea en la cual estén instalados.

3.3.5 Soporte para cañerías y cables

Las cañerías y cables de interconexión entre fases de equipos correrán por soportes, montados a una altura no menor que 2100 mm, o por canal. TRANSENER S.A. determinará la solución a adoptar.

El diseño de los soportes se efectuará de acuerdo con lo indicado en la norma ANSI B31.1 o norma equivalente.

Los soportes se espaciarán en forma tal que la deflexión de la cañería no exceda en 1/4 de su diámetro, con un máximo de 2,5 mm.

La separación de los caños entre sí y con las paredes deberá permitir la operación con herramientas de montaje y su eventual aislación.

Las cañerías conectadas a equipos que se prevea desmontar serán sustentadas de manera tal que no deba desmantelarse la cañería ni instalarse soportes temporarios cuando se retire el equipo.

Los eventuales pilares de soporte estarán provistos de placas de apoyo que faciliten el desplazamiento relativo entre placa y cañería.

3.3.6 Instrumentos

Los instrumentos a instalar en cañerías se ubicarán en lugares accesibles desde el nivel de operación. Serán de fácil lectura y estarán provistos de elementos de amortiguación antivibratoria.

La ubicación de los instrumentos figurará en los planos generales de cañerías.

En los planos de detalle se indicarán las conexiones típicas de cada tipo de instrumento.

Los indicadores y detectores de presión contarán con una válvula de cierre que permita retirarlos sin interrumpir el servicio.

3.3.7 Válvulas

Las válvulas serán adecuadas al tipo de instalación en el cual se incluirán.

Se cerrarán girando el accionamiento en sentido horario, siendo dicho accionamiento de fácil acceso desde el piso o plataforma desde donde se las maniobra.

Contarán con algún tipo de indicador tal que a simple vista se pueda conocer la posición del obturador.

El fabricante indicará en su Oferta el tipo de válvulas a utilizar.

3.3.8 Montaje de cañerías

El montaje de cañerías se efectuará respetando como mínimo lo establecido en la norma ANSI B31.1.

Cuando se empleen caños con costura, se realizará el montaje cuidando que las costuras de dos tramos contiguos no estén alineadas. Asimismo, las costuras estarán ubicadas de manera tal que no interfieran con aberturas, derivaciones y otros accesorios adheridos externamente a las cañerías.

Las bridas de tipo deslizante (slip-on) se instalarán conservando una distancia, desde la cara al extremo del caño, igual al espesor de este más 3 mm.

La soldadura será aplicada de forma de no afectar el terminado de la cara de la brida.

Los tramos de cañerías que eventualmente deban empotrarse serán posicionados y sujetados cuidando que no alteren la alineación ni la pendiente en el momento de hormigonar.

Cuando no se instalen filtros permanentes, se los proveerá temporariamente, de tipo cónico, a ubicar tan cerca como sea posible de la brida de entrada a la bomba o equipo que lo requiera. Se deberán proveer los medios para facilitar su retiro una vez cumplidos los ensayos de funcionamiento.

Terminada la fabricación de cada tramo, se amolarán todos los bordes agudos y se eliminará todo material extraño acumulado dentro de los tramos, sopleteandolos con aire comprimido.

Previamente a la puesta en funcionamiento, se hará circular por las cañerías el fluido de operación hasta eliminar elementos o partículas extrañas. Al retirar los filtros temporarios deberán limpiarse las zonas adyacentes.

3.3.9 Lubricación

Los depósitos de lubricante serán dispuestos en lugares de fácil acceso y su diseño permitirá una sencilla limpieza y drenaje.

El engrase a presión, en todo punto no incluido en sistema de lubricación automática o centralizada, se efectuará a través de niples de engrase.

Se deberán proveer adaptadores, caños de extensión, etc. de modo de permitir un sencillo acceso para el engrase.

En lo posible, los niples se agruparán sobre placas-baterías en lugares que resulten cómodos para el empleo de un engrasador.

Para obtener la aprobación de los lubricantes se seleccionarán sus variedades teniendo en cuenta los siguientes preceptos:

- Los tipos de lubricantes a emplear en la totalidad de los equipos deben reducirse al mínimo indispensable.
- Se adoptarán los productos obtenibles en el mercado local; no obstante se podrá proponer el empleo de otros lubricantes especiales de así requerirlo algún mecanismo.
- Se procurará que el lubricante de cualquier parte de los equipos sea el mismo.

3.3.10 Chapas y perfiles de acero

Los aceros para chapas y perfiles destinados a la construcción de partes y equipos para usos generales de construcción y sometidos a presión deberán ser, a menos que se autorice expresamente lo contrario, de calidad estructural; según norma IRAM 503, con excepción del tipo F-00, debiendo poseer una estructura metalográfica uniforme y de grano fino.

En caso de tratarse de elementos de acero inoxidable, estos deberán ser de reparación fácil por soldadura; y de una composición que no sea afectada negativamente por la soldadura o por el tratamiento térmico posterior a ella.

En caso de ser necesario efectuar reparaciones en las chapas, estas deberán ser autorizadas por TRANSENER S.A., debiendo el OFERENTE someter a aprobación los métodos propuestos. Si a criterio de TRANSENER S.A., los defectos no fueran reparables, la chapa será rechazada.

3.3.11 Fundiciones

a) Procedimientos

Las superficies de las piezas fundidas que no sean mecanizadas y que vayan a quedar a la vista después del montaje final deberán estar libres de imperfecciones de fundición tales como salientes, depresiones, picaduras, etc.

Las piezas fundidas serán inspeccionadas una vez que se haya realizado la limpieza y antes de proceder a cualquier soldadura de reparación.

También se efectuará una inspección después de haberse llevado a cabo las reparaciones y el tratamiento térmico, cuando corresponda.

En los planos de detalle deberán figurar las características técnicas de dichos tratamientos.

b) Defectos en piezas fundidas

Una pieza se rechazará cuando, de acuerdo con la norma ASTM A-27, la misma tenga defectos importantes, una acumulación de pequeños defectos, una concentración

excesiva de impurezas o cambio de dureza en puntos críticos o problemas similares.

Todo tema no contemplado por esta norma quedará a criterio de TRANSENER S.A..

Los defectos menores podrán admitirse sin reparación o bien repararse mediante soldadura. Previamente a esto último, se deberá informar detalladamente a TRANSENER S.A. sobre el procedimiento a seguir, incluyendo obligatoriamente datos sobre la forma de eliminar las partes de metal adyacentes a las zonas dañadas, los parámetros operativos de la soldadura, los tratamientos térmicos y los ensayos; además de todo otro dato necesario para el análisis del procedimiento de reparación.

Las reparaciones por soldadura en piezas de fundición de hierro sólo se podrán efectuar previa autorización expresa de TRANSENER S.A..

3.3.12 Elementos de unión roscada y accesorios

Todos los bulones, tornillos, espárragos, filetes de rosca, cabezas de bulones y tuercas deberán responder a la misma norma y serán uniformes para todas las partes similares de un mismo equipo o sistema, como por ejemplo una línea de conducción de un fluido, etc.

Los bulones de calidades especiales deberán ser marcados en forma indeleble.

Cuando TRANSENER S.A. o los procedimientos para montaje lo requieran, se deberán utilizar llaves limitadoras de torque, indicándose en una planilla los valores a emplear.

Las arandelas planas y elásticas serán controladas para comprobar su ajuste a las norma constructivas.

Se utilizarán las normas IRAM, DIN o equivalentes (IRAM 5106, DIN 918, 522, 2092, 2093, 6796 y 17222).

4 DISPOSITIVOS DE COMANDO

4.1 Motores Eléctricos

a.- General

Los motores eléctricos de corriente alternada deberán ser de inducción, de rotor en cortocircuito. Los motores de corriente continua serán del tipo a colector.

Los motores eléctricos deberán ser proyectados específicamente para los servicios a que se destinan y deberán obedecer las especificaciones contenidas en las Normas IRAM N°2008, 2109, 2192, y 2125.

Todos los motores se deberán proteger contra daños en los cojinetes, durante el transporte.

b.- Características Generales de los Motores

La potencia nominal y las categorías de servicio de cada motor deberán ser compatibles con las condiciones de operación especificadas.

La tensión nominal de los motores deberá ser compatible con la tensión de las fuentes de alimentación suministradas por TRANSENER S.A., conforme a lo especificado en el punto 2.7; debiendo los mismos ser adecuados para arranque directo a plena tensión.

La aislación de los motores deberá ser de clase F ó, con elevación de temperatura clase B según las normas IRAM, resistente a la humedad y al aceite y adecuada para una temperatura ambiente de 40 °C debiendo ser apta para soportar largos períodos de almacenaje, bajo severas condiciones de humedad.

En caso de estar prevista su operación a la intemperie, la carcasa del motor, deberá tener un grado de protección IP-W-54, conforme a la norma IRAM 2231, coincidente con la IEC 34-5.

Si la instalación fuera interior bastará una protección grado IP-44.

Cada motor deberá poseer, como mínimo, los siguientes accesorios:

- . 1 (una) caja de terminales para la conexión de los cables con conectores abulonados. Los terminales deberán marcarse según Norma IRAM 2053.
- . conector de puesta a tierra adecuado para cable de cobre desnudo de sección mínima de 16 mm² fijado en la base de la carcasa del motor.
- . accesorios para la fijación del motor.

Los motores deberán ser instalados de modo tal que haya espacio y facilidad de acceso para permitir la operación y mantenimiento seguros.

4.2 Interruptores de Baja Tensión

a.- General

Los interruptores de baja tensión deberán ser alojados en cajas moldeadas, adecuadamente seleccionados para los servicios a que se destinen y deberán estar conformes a las determinaciones de la norma IEC 947-2.

b.- Características Generales de los Interruptores

El interruptor en caja moldeada, de accionamiento manual, estará provisto de mecanismo del tipo apertura libre con dispositivos térmicos y magnéticos de acción directa para protección contra sobrecargas y cortocircuitos, con compensadores de los efectos de la temperatura ambiente.

Tendrán un contacto auxiliar NA para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, con capacidad no inferior a 6 A en 220 Vcc.

Las corrientes nominales en régimen continuo y las características de los dispositivos térmicos y magnéticos, deberán ser determinadas por el OFERENTE en función de las características de los circuitos donde los mismos serán aplicados.

Cuando el interruptor fuera instalado en tableros o cubículos y tenga accionamiento externo a estos, se deberá prever una llave rotativa, con señalización "abierto-cerrado" indicada por la posición de la llave.

Esta deberá ser accionada por el lado exterior y sin necesidad de abrir la puerta del compartimiento debiendo ser trabable en la posición "abierto".

La puerta del compartimiento solamente podrá ser abierta con el interruptor desconectado, y deberá ser previsto un medio para liberar el enclavamiento para permitir el acceso intencional a personas autorizadas.

Los interruptores deberán poseer las siguientes características principales:

. Interruptores de 380 Vca

- | | |
|--|-------|
| - Número de polos | 3 |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Tensión nominal de operación | 380 V |
| - Capacidad nominal de interrupción (mínima) | 5 kA |

. Interruptores de 220 Vca

- | | |
|--|-------|
| - Número de polos | 2 |
| - Frecuencia nominal | 50 Hz |
| - Tensión nominal de operación | 220 V |
| - Capacidad nominal de interrupción (mínima) | 5 kA |

- . Interruptores de 220/110 Vcc
- Número de polos 2
- Tensión nominal de operación 110/220 V
- Capacidad nominal de interrupción (mínima) 5 kA

4.3 Contactores y Relés Térmicos

Los contactores deberán ser adecuados para los servicios a que se destinen y construidos de acuerdo con la norma IRAM 2240 y la IEC-158-1.

Los relés térmicos serán de la misma marca que el contactor correspondiente, configurando una sola unidad.

Los relés térmicos deberán tener un campo de regulación adecuado y deberán estar provistos de un contacto auxiliar conmutador.

La bobina de operación deberá ser capaz de mantener el contactor en posición cerrado con el 75% de la tensión nominal de operación.

Los contactos principales de los contactores, deberán ser fabricados con material de alta resistencia a la corrosión. La superficie de contacto eléctrico deberá ser plateada, o de otro tipo aprobado por TRANSENER S.A..

El contactor deberá operar sin vibración ni ruidos perceptibles. El cambio de bobina y contactos deberá ser fácil y sin la necesidad de desmontar el mismo.

Los contactores deberán ser tripolares, secos, adecuados para arranque directo de motores de inducción trifásicos.

Los contactores deberán ser equipados con relés térmicos de sobrecarga, ajustables, de reposición manual, con dispositivo de protección contra falta de fase. Su categoría de utilización deberá ser la adecuada al régimen de trabajo especificado.

Los contactores deberán poseer, por lo menos, 4 (cuatro) contactos auxiliares, eléctricamente independientes, fácilmente convertibles de normalmente abiertos a normalmente cerrados, para señalización de motor conectado, motor desconectado y/o conexión del circuito de la resistencia de calefacción.

La capacidad de conducción nominal de los contactos auxiliares deberá ser compatible con los circuitos en que serán utilizados, no debiendo ser la misma inferior a 6 A en 220 Vcc.

4.4 Fusibles de Baja Tensión

- Fusibles para circuitos de potencia.

Serán de alta capacidad de ruptura (NH) del tipo de cuchilla.

Se ajustarán a lo indicado en la norma VDE 0636.

En particular las curvas de fusión estarán comprendidas en las bandas determinadas por el tiempo mínimo de iniciación de la fusión y tiempo máximo total de eliminación del arco que se describen en dicha norma.

Deberán estar provistos de dispositivos de extracción.

- Fusibles para circuitos auxiliares

Para comando, señalización y servicios auxiliares en general se utilizarán fusibles a rosca con tapa de acuerdo con la característica del Tipo D (D/DO System) descrito en la norma VDE 0636.

Serán de alta capacidad de ruptura de acuerdo con la tabla siguiente:

Intensidad nominal	* Capacidad de ruptura		
	220 V kA-CA	Vcc kA-CC	380 V kA-CA
A			
2 a 20	ilimitada		
25 a 63	ilimitada		70

* Con corriente alterna: kA (valor eficaz); $\cos \phi = 0,1$ a 1 ; con corriente continua, prácticamente no inductivos.

Proveerán una protección total contra contactos accidentales.

Tendrán anillos de ajuste en su interior para evitar la colocación de calibres equivocados en cada base portafusibles.

La tapa tendrá la triple función de proteger contra contactos accidentales, proveer contacto eléctrico entre la tapa y la base portafusibles y sujetar al fusible firmemente para impedir que este caiga o quede dentro de la base cuando se retira la tapa.

4.5 Interruptores de Fin de Carrera

Los interruptores de fin de carrera deberán ser del tipo apropiado para el servicio a que se destinen, satisfaciendo los requisitos de la norma IEC-337-1.

Los interruptores de fin de carrera deberán ser compactos, de construcción robusta, apropiados para servicio pesado, resistentes a la corrosión y vibraciones y estancos al polvo, humedad y aceite.

Deberán tener contactos de actuación rápida contruidos de materiales de alta resistencia a la corrosión y terminales adecuados para la conexión de cables externos.

La capacidad de conducción nominal de los contactos auxiliares deberá ser compatible con los circuitos en que serán utilizados, no debiendo ser inferior a 6 A.

4.6 Dispositivos de Comando

Deberán proveerse aparatos de gran confiabilidad que puedan indicar con precisión las posiciones de los aparatos de maniobra o las fases seleccionadas.

Esta Cláusula se aplica a todos los tipos de interruptores de mando de 2 posiciones conectar-desconectar; de 1 ó 2 posiciones con retorno a una posición neutra por resorte; selectores de diversos tipos y posiciones; pulsadores de 1 y 2 botones, protegidos o no; interruptores de posiciones múltiples y sin solución de continuidad; de 2 y 4 posiciones para verificación de posición y para verificación de posición y mando de interruptores de potencia y seccionadores.

Los contactos admitirán una intensidad permanente no inferior a 10 A.

Los dispositivos serán aptos para montaje vertical y horizontal sobre chapa de acero.

Las placas frontales serán de color negro y preferentemente de forma cuadrada.

Sus contactos deberán soportar como mínimo 500.000 operaciones.

Los elementos de accionamiento deberán estar conformados de tal modo que no se cubran las indicaciones, sirviendo el extremo de los mismos como indicadores de posición.

Cuando los interruptores tengan retorno a resorte, éste deberá ser de una característica tal que impida cualquier accionamiento inadvertido.

Los modelos de pulsadores a emplearse serán, según su utilización, con botón embutido, con botón saliente o con tapa protectora. Podrán utilizarse pulsadores con llave cerradura, condición que podrá aplicarse a algunos interruptores para circuitos de desenganche o de reposición. Sus contactos deberán soportar como mínimo 1.000.000 de operaciones.

Los elementos descriptos serán del tipo protegido contra contactos con herramientas o contra cuerpos sólidos extraños, pequeños (IP41-IRAM 2225).

En el caso de indicadores electromagnéticos la posición intermedia en que queda el elemento de señalización, cuando ambas bobinas no tengan tensión, debe ser bien precisa, no dejando lugar a confusión con las posiciones extremas que se corresponden con "aparato de maniobra cerrado y abierto".

4.7 Lámparas Señalizadoras

Las lámparas señalizadoras se deberán suministrar con visores de diferentes colores conforme al proyecto y deberán ser apropiadas para montaje embutido en paneles.

Los visores deberán ser intercambiables y de material resistente al calor desarrollado por las lámparas.

Los portalámparas deberán ser lo suficientemente ventilados para evitar calentamientos nocivos de los mismos y no deberán sufrir los efectos de las vibraciones.

Las lámparas deberán ser incandescentes, conectadas a través de resistencias y de bajo consumo (máximo 3 W), pero con una luminosidad suficiente para permitir al operador distinguir con facilidad si está o no encendida. Deberán ser intercambiables y sustituibles por la parte frontal de los paneles.

4.8 Relees Auxiliares

Se usarán en los circuitos de mando, señalización, alarmas y enclavamientos.

Serán del tipo electromecánico, de bajo consumo, alojados en cajas herméticas al polvo.

Serán diseñados para operación continua a la tensión máxima de operación sin necesidad de resistencia economizadora, debiendo ser capaces de actuar con el 80% de la tensión nominal de operación.

Tendrán la cantidad de contactos necesaria, ya sean inversores o independientes, de acuerdo a los requerimientos de los circuitos y sus características eléctricas.

Serán de gran capacidad de corte; su autolimpieza será garantizada por su funcionamiento y serán adecuados para operación repetitiva sin desgaste.

Su duración mecánica será garantizada para un mínimo de 1.000.000 de operaciones.

Responderán a lo especificado en la norma IEC-255.

Serán de tipo extraíble con bornes a tornillo en la base fija; y tendrán una cubierta hermética de material incombustible, transparente, para evitar la acumulación de polvo en su interior.

Contarán con dispositivos apropiados para asegurar la fijación y conexión del relé a la base fija.

4.9 Misceláneas

En caso que los armarios de control de playa estén equipados con componentes de estado sólido, los mismos deberán estar diseñados para soportar perturbaciones electromagnéticas, según IEC 255-4 o ANSI 37,90 (SWC).

- Circuitos integrados, transistores y componentes de estado sólido.

Todos los componentes de equipos electrónicos deberán ser adecuados para trabajar en ambientes a la temperatura de 55°C según las normas MIL, así como tener tratamiento protector contra humedad y contra hongos (también llamado de "tropicalización" de acuerdo con las normas MIL-T-152 y MIL-V- 173.

Los transistores y componentes de estado sólido no deberán requerir características estrictas, de modo que permitan utilizar elementos de distinta fabricación. No deberán excederse los límites de funcionamiento normal.

Los circuitos lógicos que estén compuestos por algún elemento de estado sólido, ante la falla de uno de estos, no deberán efectuar una mala operación o afectar a algún equipo controlado. Serán diseñados en forma tal que resulten insensibles a ruidos provenientes de diversas fuentes electromagnéticas perturbadoras según IEC 255-4 o ANSI 37,90 (SWC).

- Plaquetas de circuitos de estado sólido

Serán del tipo enchufable. El número de plaquetas de diferentes tipo deberá ser mínimo.

Se clasificarán por medio de un código aprobado por TRANSENER S.A..

Deberán poseer guías que no permitan su conexión en una posición incorrecta.

El diseño y construcción deberá ser tal que no permita su deformación en condiciones normales de operación.

Deberán estar separadas entre sí lo suficiente como para que no puedan ocurrir cortocircuitos entre plaquetas adyacentes, durante la inserción de alguna de estas.

Los circuitos impresos deberán ser limpios y libres de sustancias que pudieran favorecer la adhesión de partículas o causar cortocircuitos.

- Capacitores

El capacitor que falle no deberá dañar a otros componentes.

Los capacitores electrolíticos deberán ser montados en una posición que no afecte su refrigeración.

No deberán usarse capacitores electrolíticos del tipo de hoja plegada.

- Control remoto e indicación de elementos regulables de posiciones múltiples.

La indicación de posición de elementos regulables se deberá efectuar por medio de instrumentos digitales, numerados de acuerdo con las posiciones.

Los elementos de control serán dos pulsadores. Podrá requerirse su suministro por separado, para su montaje en tableros de control.

5 CAJAS DE COMANDO Y/O CONJUNCION

5.1 Generalidades

A los efectos de esta Especificación se entiende como "tableros", a los tableros, cubículos, paneles, cajas de conjunción, armarios o centros de control de motores que contengan las combinaciones de dispositivos y equipos de maniobra, control y medición, protección y regulación en baja tensión; completamente montados con todas las interconexiones eléctricas y mecánicas internas y partes estructurales.

El OFERENTE deberá enviar a TRANSENER S.A. todas las informaciones necesarias para una completa descripción y definición de todas las características de los equipos montados en los tableros.

5.2 Detalles constructivos

Las cubiertas de los tableros deberán tener un grado de protección IP-54 según la Norma IEC-144.

Deberán ser totalmente cerrados, contruidos con chapa de acero al carbono de superficie plana y lisa, con un espesor mínimo de BWG N° 14/MSG (1,9 mm).

Las caras externas deberán estar exentas de rugosidades, rayaduras y manchas y no deberán ser agujereadas o soldadas, en partes visibles, para la fijación de conductores o equipos.

Las cajas de hasta 400 dm³ podrán fabricarse en chapa de aluminio de espesor mínimo 4 mm, con terminación perfectamente lisa, sin manchas ni rayaduras, anodizada y/o pintada.

El diseño será tal que se evite el alabeo de la estructura y de la o las puertas, debiendo contar con los refuerzos adecuados a tal fin.

En la parte frontal de los tableros se deberán prever puertas para acceso a los equipos instalados en su interior. Las puertas, así como todas las chapas laterales removibles, deberán tener juntas de goma sintética para la perfecta estanqueidad del tablero. Cada puerta deberá ser provista de una cerradura a falleba con llave removible.

Las puertas de los tableros estarán equipadas con una traba, que en su posición de máxima apertura y en la posición de 90 grados, impida el cierre o apertura intempestiva. Poseerán cierre laberíntico con junta de neoprene.

A fin de evitar el ingreso de agua en la unión del techo con los laterales, aquel sobresaldrá de los mismos en los cuatro costados. El techo contará con tratamiento anticondensante en su superficie interior.

Los armarios para montaje sobre bases tendrán cáncamos para izaje en la parte superior.

Las bisagras de todas las puertas de los tableros deberán ser embutidas y permitir que las puertas abran en un ángulo superior a 105 grados en relación a la posición cerrada; excepto cuando haya una indicación en contrario durante la aprobación del plano.

Las bisagras serán suficientemente robustas como para evitar se produzcan desajustes.

En la parte interior de la puerta se deberá disponer un portaplanos para alojar el esquema eléctrico del tablero que permita una fácil identificación de sus componentes y conexiones.

Cada caja o armario deberá equiparse con calefactores totalmente blindados para protección contra la humedad. Parte de estos calefactores estarán conectados en forma directa, y parte estará comandada por termostato para control automático con una zona de ajuste de 10 °C a 25 °C; deberán ser protegidos por medio de fusibles o interruptores termomagnéticos los que serán cableados a borneras. Los calefactores deberán ser para 220 Vca.

La fijación de los componentes de cada tablero se realizará de tal forma que los mismos sean accesibles y puedan ser desmontados de manera fácil y con un mínimo de maniobras.

Se evitará colocar dispositivos de protección embutidos en puertas o bandejas rebatibles.

Los mismos deberán instalarse en forma tal que resulten a resguardo de vibraciones, a fin de impedir actuaciones intempestivas.

Todos los elementos tales como voltímetros, amperímetros, relés con indicadores ópticos, contadores de maniobras, etc. deberán disponerse de modo tal que el acceso para su mantenimiento resulte sencillo y que sean cómodamente visibles.

Todos los elementos tales como temporizadores, relés o instrumentos de medición que no sean de ejecución extraíble, tendrán prevista una bornera próxima de modo tal que al extraer el elemento pueda levantarse la conexión desde dicha bornera.

La iluminación interna, a ser instalada en el techo de los tableros, deberá ser efectuada con lámparas incandescentes para 220 Vca, portalámparas con rosca E-27 de acuerdo con la norma IEC-61, y controlada por un interruptor accionado por la puerta.

El circuito de iluminación podrá formar parte del de calefacción.

Las acometidas a los armarios o cajas se efectuarán, salvo especificación particular, desde la base de las mismas, a través de ranuras rectangulares de dimensiones suficientes como para recibir con comodidad a la totalidad de los cables piloto destinados a ellas. Dichas ranuras contarán con tapas metálicas, con igual tratamiento superficial que el armario o caja, sobre la cual se efectuarán en obra, orificios destinados a prensacables para el pasaje de los conductores correspondientes a circuitos exteriores al equipo.

El tamaño de las ranuras debe garantizar el montaje de todos los cables necesarios con los correspondientes prensacables, por lo que toda caja o armario de dimensiones insuficientes debe ser ampliado con una pieza o interfase cerrada, que permita dicho cometido. Esta interfase, con tratamiento superficial similar, será provista por cuenta del OFERENTE como parte integrante de su equipo.

5.3 Cableado

Todo el cableado interno deberá ser ejecutado, verificado y ensayado en la fábrica antes del transporte.

Todo el cableado interno de protección y control de los tableros deberá ser realizado con conductores de cobre, flexibles, aislados con compuesto termoplástico del tipo no propagador de llama, para una aislación de 1,1 kV y sección no inferior a 1,5 mm².

En el caso del cableado de los transformadores de corriente, la sección mínima será de 4 mm².

Todo el cableado deberá ser protegido por canales plásticos de cables, provistos de tapas. Cuando esto no fuera posible, los conductores deberán formar un haz, debidamente fijado y sustentado, con recorridos horizontales y verticales rectos, con curvaturas y ángulos rectos de pequeño radio.

No se admitirán empalmes de cables entre terminales.

La cantidad de conductores a colocar en los canales debe ser tal que no ocupen más del 50% de la sección interna útil en los recorridos terminales, y el 75% de la misma en los recorridos troncales.

El cableado deberá ser esquematizado de modo que no haya más de 1 (un) conductor conectado a cada borne de las borneras terminales o de los equipos.

Todos los cables que se conecten con el cableado exterior deberán ser llevados a las borneras terminales.

En caso de existir en un mismo armario o aparato, circuitos de diferente tensión o de distinta clase de corriente (220 V o 48 V, corriente continua o corriente alterna) existirá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes. Además, dentro de cada grupo se buscará un ordenamiento por función; por ejemplo: medición de corriente, medición de tensión, comando, señalización, alarma, etc.

En cada panel donde estén presentes tensiones de medición deberá existir un borne adicional a los necesarios, para la conexión de un aparato externo de medición.

Todo cable que parta de un elemento ubicado en una puerta y llegue a un elemento ubicado en un panel deberá pasar por una bornera intermedia.

Los conductores que interconectan las partes fijas y móviles, como puertas por ejemplo, deberán formar un haz protegido y tener una longitud suficiente para permitir la separación de la parte móvil.

Los conductores deberán ser marcados individualmente por medio de individualizadores plásticos, de color claro, para identificación en la conexión de los terminales de los equipos, borneras terminales o borneras de ensayos. Los individualizadores de identificación deberán ser del tipo anillo, totalmente envolventes, no siendo aceptados aquellos individualizadores con fijación por simple enganche.

5.4 Identificación y terminales

Todos los componentes tales como llaves, fusibles y pulsadores instalados en el interior del armario estarán identificados con chapas de lucite, de fondo gris claro, con letras negras de una altura de 5 mm, según función.

Para elementos similares exteriores las placas serán de hierro esmaltadas a fuego.

Todos los demás elementos del tablero se identificarán con chapas fotoquímicas de lucite, u otro método que asegure la fácil distinción de la letra y número con que se representa el elemento en el esquema eléctrico funcional o de conexionado interno.

Cada compartimiento deberá poseer un esquema topográfico y un esquema eléctrico adosado al interior y a resguardo del deterioro mediante una cubierta de acetato transparente o acrílico.

Todos los elementos de identificación descriptos estarán sujetos a la previa aprobación por TRANSENER S.A..

Todas las conexiones ya sea a borneras o a dispositivos, deberán hacerse con conectores terminales preaislados.

5.5 Borneras y bornes

Las borneras terminales deberán estar formadas por bornes de conexión unipolar del tipo moldeado, en material aislante no propagador de llama, con aislación para 1,1 kV-50 Hz, con placas aislantes entre bornes contiguos y base apropiada para montaje sobre perfil normalizado asimétrico 32x15 mm (DIN 46277/1).

En esta Especificación Técnica se describen dos tipos de bornes según la sección de cable de acometida:

Tipo A: Secciones hasta 25 mm² de cable flexible o extraflexible.

Tipo B: Secciones hasta 125 mm² de cable flexible o extraflexible.

Los bornes a instalarse en armarios, cajas o equipos serán del tipo componible, montados individualmente sobre guías de fijación en forma tal que puedan desmontarse separadamente sin necesidad de abrir toda la línea de bornes. La fijación del borne a la guía se hará por medio de un mecanismo metálico.

Estas características se cumplirán para todos los bornes, salvo en los casos de bornes especiales los que se especificarán en particular, dentro del ítem correspondiente.

TRANSENER S.A. aprobará el tipo, características y calidad de los bornes a utilizar.

-Cuerpo aislante:

Será de material irrompible, no aceptándose material cerámico ni baquelita.

Puede usarse material cerámico termoplástico, en cuyo caso deberá ser autoextinguible.

De usarse melamina, el diseño debe ser tal que no se rompa fácilmente.

-Parte metálica conductora:

- Bornes tipo A:

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse de tal modo que el tornillo no actúe directamente sobre aquel, sino a través de una placa de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada, sin dañarlo.

La pieza de amarre (morsa) debe ser suficientemente rígida como para que al apretar el tornillo la misma no se deforme ni abra.

Los tornillos serán de rosca milimétrica, cabeza cilíndrica grande y ranura profunda del tipo imperdible.

Todas las partes metálicas, incluyendo tornillos, deberán ser de cobre, bronce, latón plateado, o acero inoxidable.

Todo el conjunto metálico conductor, debe calzar firmemente en el cuerpo aislante del borne, de modo que no se salga fácilmente al manipular el mismo.

- Bornes tipo B:

Se trata de una barra pasante a través del cuerpo aislante, el cual deberá estar firmemente adherido a la misma sin posibilidad de desplazamientos.

En cada extremo la barra poseerá un agujero, con su correspondiente tornillo, tuerca y arandela.

El conductor de entrada, tanto como el de salida, se conectarán mediante el uso de terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales de las partes metálicas del borne cumplirán con lo dicho para el borne del tipo A.

-Accesorios de borneras

Las guías de fijación (rieles) serán de acero pasivado y tratado electrolíticamente, respondiendo en sus dimensiones a la norma DIN 46277.

Los bornes del tipo A permitirán la ejecución de puentes seccionables. Ellos consistirán en una planchuela de idéntico material al utilizado para las demás partes metálicas y contendrán dos agujeros, uno abierto y otro cerrado, de manera tal de permitir la apertura del puente.

Las tapas extremas y las placas separadoras serán del mismo material que el cuerpo aislante de las borneras y se colocarán para no dejar partes metálicas expuestas y para posibilitar la separación neta entre bornes o grupos de bornes.

Las borneras deberán quedar impedidas de todo desplazamiento lateral a lo largo de las guías de fijación, mediante la colocación de topes en los extremos.

En la parte superior de cada borne deberá ubicarse un numerador de material plástico transparente que contendrá en su interior una cartulina blanca con la numeración del borne.

- Capacidad y dimensiones

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes Tipo A será la siguiente:

Sección máx.conductor (mm ²)	2,5	6,0	16,0	25,0
Corriente máxima (A)	30,0	60,0	80,0	140,0
Espesor del borne (mm)	6,0	8,2	10,2	15,2

La capacidad y dimensiones aproximadas de los bornes del tipo B será la siguiente:

Sección máx. conduct.(mm ²)	35,0	125,0
Corriente máxima (A)	143,0	250,0
Espesor del borne (mm)	28,5	40,6
Longitud del borne (mm)	70,0	90,0
Altura del borne (mm)	52,0	52,0

Cada bornera deberá tener un 20% de bornes de reserva.

Para la conexión de los conductores de circuitos de transformadores de corriente serán provistas borneras terminales cortocircuitables.

5.6 Puesta a tierra

Se colocará una barra de tierra de cobre, eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 m² de sección y 5 mm de espesor.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos se conectarán a tierra.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extraflexible de cobre. Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección no será inferior a 16 mm².

No se permitirá utilizar la estructura del tablero como elemento conductor de puesta a tierra de otros elementos.

La conexión a tierra de todos los elementos que lo requieran, deberá hacerse individualmente. Si se debe desmontar cualquier dispositivo conectado a tierra, en ningún caso será necesario dejar otro sin puesta a tierra.

En los armarios abulonados y pintados, además deberá cumplirse que todos los paneles que forman la estructura estén eléctricamente conectados entre si con una malla igual a la usada en puertas. No se considerará buena conexión eléctrica la unión de partes pintadas abulonadas entre si.

Los armarios totalmente galvanizados se considerarán como si fueran soldados a los efectos de su puesta a tierra, siempre que no exista un elemento intermedio entre las partes abulonadas.

En todos los armarios y cajas, a las que llegarán cables exteriores, se deberá prever una barra para puesta a tierra de vainas de cables piloto. Será de cobre, de 100 mm² de sección mínima y a ella irán atornillados los terminales de puesta a tierra de las vainas corrugadas de éstos.

6 INSTRUMENTOS INDICADORES

Los instrumentos indicadores deberán ser del tipo cuadrado, con cubierta metálica, a prueba de polvo y humedad, apropiados para montaje embutido en paneles, con las características exigidas en las Condiciones Técnicas Particulares y construidos de acuerdo con la norma IEC-51. La escala de los instrumentos deberá ser clara con agujas y marcaciones en color negro y graduadas en unidades SIMELA (Ver cláusula 2.1).

Los instrumentos deberán ser apropiados para conexión por la parte trasera, de lectura directa y provistos de ventanas con vidrios antirreflectantes.

7 TRATAMIENTO DE LAS SUPERFICIES

7.1 PINTADO

7.1.1 Generalidades

Se deberá distinguir entre los requisitos de pintura para equipos (cubas, bastidores, etc.) y de armarios de intemperie destinados a funciones de control, alimentación, mando, etc.

7.1.2 Acabado de superficies

El acabado de la superficie, previo al proceso de pintado, deberá satisfacer, en cuanto a rugosidad, lo establecido en la British Std. 1134 como mínimo.

Las superficies deberán estar exentas tanto de fallas, poros, escurrimientos, rugosidades, ondulaciones, rayaduras, marcas de limpieza y burbujas, así como de variaciones en el color, textura y brillo.

La película de pintura deberá ser lisa y de espesor uniforme.

Las aristas, cantos, pequeños orificios, uniones, juntas, soldaduras, remaches y otras irregularidades de las superficies deberán recibir un tratamiento especial de modo de garantizar que la pintura se fije con un espesor adecuado.

7.1.3 Pintado de equipos

Luego de fabricados los equipos serán cuidadosamente desengrasados, eliminándose salpicaduras de soldaduras, etc. La superficie será arenada hasta obtener un color próximo al blanco.

Las superficies de exteriores recibirán, en fábrica, un mínimo de 4 (cuatro) capas de pintura, con acabado brillante según el siguiente detalle:

- Base: Una capa de pintura de cinc inorgánico que contenga 85% de cinc una vez seca (espesor de la capa seca aproximadamente 80 micrones).
- Capa intermedia: Una capa de base de pintura vinílica universal, modificada con una proporción en volumen de 25% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 50 micrones).
- Terminación: Dos capas de esmalte alquídico siliconado, con una proporción en volumen de 40% de sólidos (espesor de la capa seca aproximadamente 40 micrones).

El Contratista someterá previamente a aprobación de TRANSENER S.A., la calidad de la pintura y el método de aplicación.

Los colores de terminación serán definidos oportunamente por TRANSENER S.A. a tal fin, el OFERENTE presentará 2 (dos) muestras de tamaño adecuado con las cuatro capas especificadas superpuestas en forma tal que puedan observarse cada una de ellas así como la superficie terminada.

Cada muestra estará debidamente identificada e incluirá: número de contrato, equipo, marca, tipo y código de color de la pintura y descripción del método de aplicación de cada capa.

La aplicación de las distintas capas deberá hacerse estrictamente de acuerdo con las recomendaciones escritas de su fabricante, en especial respecto a la aplicación y al rendimiento.

Cada capa deberá secarse y limpiarse cuidadosamente antes de la aplicación de la siguiente. Esta última deberá cubrir totalmente a la anterior.

A menos que se especifique en contrario, la temperatura de las superficies a ser pintadas y del aire en contacto con las mismas, no deberá ser inferior a 7°C durante la aplicación de la pintura y mientras la misma no se haya secado, lo que deberá ser verificado por toque.

La pintura no deberá aplicarse en superficies calentadas por exposición directa al sol o a otras fuentes de calor.

No se deberá aplicar pinturas en ambientes donde la humedad relativa del aire sea superior al valor definido en las notas técnicas de ejecución y en cualquier caso el valor no deberá exceder el 85%. Si hubiera necesidad de pintar en los referidos ambientes, la humedad relativa deberá ser reducida por medio de resguardos y/o calentadores durante los trabajos hasta que la película de pintura haya secado.

El OFERENTE deberá suministrar no menos de 100 cm³ de pinturas para retoques por cada metro cuadrado de superficie de equipo pintado. Dicha provisión comprenderá las capas de base, intermedia y de terminación.

TRANSENER S.A. podrá considerar otros sistemas de pintado alternativos, en lo que se refiere a composición y aplicación, siempre que los mismos sean equivalentes o superiores al especificado y que se acredite experiencia de por lo menos 3 años en su uso. En ese caso se acompañará información técnica completa y catálogos de colores para su aprobación antes del comienzo de los trabajos.

7.1.4 Pintado de armarios y cajas de intemperie

Respecto de la rugosidad superficial vale lo dicho en la cláusula anterior. Se efectuarán los tratamientos siguientes:

- Desengrasado: Según el tipo de pieza se podrá efectuar manualmente, mediante solventes industriales o con vapores de tricloroetileno.
- Desoxidado: Se realizará por arenado exclusivamente.
- Recubrimiento con antióxido: se efectuará dentro de las 4 horas del proceso de arenado.
- Imprimación: Se aplicará una capa de 10 micrones de imprimación (wash-primer).
- Pintura de fondo: Se realizará por medio de una capa de pintura epoxídica de 30 micrones, con posterior horneado, o bien aplicación de 3 o 4 manos de antióxido al cromato de cinc hasta obtener 30 micrones de espesor.
- Pintura de terminación: Aplicación de 2 o más capas cruzadas de pintura tipo II (poliuretánica para intemperie) según el esquema de la norma IRAM 1240 hasta obtener 60 micrones de espesor.

Se preverá la terminación de superficies interiores con recubrimientos antigoteo, el cual no deberá desprenderse al ser cepillado con cepillo de limpieza, de paja tipo doméstico.

Respecto a colores, presentación de muestras, pintura para retoques, etc. es de aplicación lo indicado en el apartado anterior.

7.2 Galvanizado y otros tratamientos

7.2.1 Equipos en general

Todas las partes ferrosas de equipos de intemperie incluyendo perfiliería de soportes serán cincadas por inmersión cuando se haya elegido este tratamiento, y pasivadas.

En todos los casos la bulonería y/o tornillería serán galvanizadas por este procedimiento.

Serán de aplicación las normas ASTM A 123 y ASTM A 153 o VDE 0210, Anexo IV.

Las normas ASTM serán de aplicación exclusivamente para bulonería y/o tornillería.

Para el ensayo de Preece se especifica lo siguiente:

- Tornillos, tuercas y arandelas del tamaño M 16 e inferior: 5 inmersiones.
- Todas las demás piezas: 7 inmersiones.

7.2.2 Armarios y cajas para intemperie

Se utilizará alguna de las normas citadas en el apartado anterior.

El OFERENTE tendrá especial cuidado en evitar deformaciones estructurales en puertas, paneles, etc. que puedan aparecer como consecuencia de las inmersiones, por lo que deberá prever las técnicas adecuadas.

Si durante el proceso se detectaran dichas deformaciones, es responsabilidad del OFERENTE realizar los tratamientos térmicos previos necesarios en aquellas estructuras o partes que así lo requieran para evitar la aparición de tensiones deformantes durante el baño.

Durante cada inmersión se deberá garantizar la constancia de la temperatura óptima del baño y se retirará todo el óxido metálico y escorias que floten en la superficie del mismo.

El espesor de las capas cincadas en superficies exteriores no será inferior a 80 micrones en promedio, con valores puntuales mínimos no inferiores a 70 micrones.

Para piezas metálicas ferrosas interiores a los tableros (regletas, tornillería, portaborneras), podrá aceptarse tratamientos de cadmiado, pasivado, niquelado, etc. siempre que se garantice en operación normal la no oxidación de los mismos. A tal fin el OFERENTE indicará la norma de aplicación y el espesor de las películas protectoras en cada caso.

7.3 Ensayos de pinturas

Serán efectuadas de acuerdo con la tabla siguiente:

REQUISITOS	UNIDAD	EQUIPOS, TABLEROS Y CAJAS PARA INTEMPERIE		METODOS DE ENSAYO
		Mínimo	Máximo	
1 Espesor Interiores de equipos				Mediciones por métodos magnéticos
Fondo	micr	30		
Terminación	micr	40		
Total	micr	70	100	
Exteriores de equipos				
Fondo	micr	30		
Terminación	micr	40		
Total	micr	70	120	
2 Doblado de horno sobre varilla de 3 mm (*)			Satisfactorio	IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109; B-V
3 Adhesividad	%	100		IRAM 1107; 1196; 1198; 1240 y 1109; B-VI
4 Brillo (verificación con aparato)				
Aspecto de la superficie a				

¡ pincel y so- ¡	¡	¡	¡
¡ plete ¡	¡	¡	¡ IRAM 1109 ¡
¡ a) recién ¡	¡	¡	¡ B-II ¡
¡ preparada ¡	¡	¡ buena ¡	¡
¡ b) a las 6 hs ¡	¡	¡	¡
¡ de prepa- ¡	¡	¡	¡
¡ rada ¡	¡	¡ buena ¡	¡
¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡
¡ 5 Envejecimien- ¡	¡	¡ No presentará arrugado, ¡	¡
¡ to acelerado ¡	¡	¡ cuarteado, ampollado, tizado ¡	¡ IRAM 1109 ¡
¡ equivalente a ¡	¡	¡ ni cambio de color; retendrá ¡	¡ B-XIV ¡
¡ 4 años de in- ¡	¡	¡ como mínimo el 95% del bri- ¡	¡
¡ temperie (*) ¡	¡	¡ llo original ¡	¡
¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡
¡ 6 Niebla salina ¡	¡	¡ No se observará ampollado, ¡	¡
¡ (para exte- ¡	¡	¡ arrugado, pérdida de adhesi- ¡	¡ IRAM 1240 y ¡
¡ riores sola- ¡	¡	¡ vidad, o de desprendimientos ¡	¡ 121 ¡
¡ mente) ¡	¡	¡ de película. Sólo se admiti- ¡	¡
¡ (600 h) (*) ¡	¡	¡ rá a lo largo de los cortes ¡	¡
¡	¡	¡ un progreso de oxidación co- ¡	¡
¡	¡	¡ mo máximo de 1 mm de ancho ¡	¡
¡	¡	¡ hacia cada lado de los mis- ¡	¡
¡	¡	¡ mos, sin tener en cuenta a- ¡	¡
¡	¡	¡ quellas zonas de corrosión ¡	¡
¡	¡	¡ aisladas o que no correspon- ¡	¡
¡	¡	¡ dan a una distribución uni- ¡	¡
¡	¡	¡ forme ¡	¡
¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡
¡ 7 Repintado ¡	¡	¡ No deberá observarse arruga- ¡	¡
¡	¡	¡ do, cuarteado o falta de u- ¡	¡ IRAM 1107; ¡
¡	¡	¡ niformidad en la zona repin- ¡	¡ 1196; 1198 ¡
¡	¡	¡ tada. No deberá observarse ¡	¡ y 1240 ¡
¡	¡	¡ falta de adhesión entre ma- ¡	¡
¡	¡	¡ nos, sobre el reticulado o ¡	¡
¡	¡	¡ en la zona adyacente a los ¡	¡
¡	¡	¡ cortes ¡	¡
¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡	¡-----¡

Nota: Los ensayos marcados con (*) se considerarán como ensayos de tipo.

7.4 Ensayos de galvanizado y otros tipos de protecciones

Los ensayos completos previstos por las normas serán realizados sobre una pieza de cada tipo y tendrán el caracter de ensayos de tipo.

Sobre las restantes piezas se realizarán ensayos magnéticos para control de espesores.

Luego de 3 ó 4 mediciones deberá recalibrarse el medidor correspondiente a fin de evitar lecturas erróneas.

8 PLACAS DE CARACTERISTICAS Y PLAQUETAS DE IDENTIFICACION

Las placas de características deberán ser ejecutadas de acuerdo con los requisitos indicados en las Condiciones Técnicas Particulares.

Todos los equipos serán provistos de una plaqueta (o plaquetas) de identificación a ser colocada en la parte frontal de los mismos, cumpliendo los requisitos de las normas IEC que les correspondan.

Todos los tableros que contengan borneras terminales destinadas a recibir cableado externo, de provisión de terceros, serán dotadas de plaquetas conteniendo un código alfanumérico para identificación del equipo, a los fines del cableado.

Las plaquetas de identificación de los equipos y tableros deberán ser de material termoplástico rígido, laminado, específicamente acrílico, con un espesor

aproximado de 3 mm, con los datos de identificación grabados en blanco sobre fondo negro.

Las dimensiones de las placas y plaquetas deberán ser elegidas de modo de acomodar todos los datos con letras de por lo menos 5 mm de altura.

Las mismas deberán ser legibles y colocadas en posición fácilmente visible.

No serán permitidas raspaduras o correcciones en las placas. Las placas y plaquetas deberán ser fijadas por medio de tornillos.

No se aceptarán fijaciones por medio de soldadura o adhesivo.

El OFERENTE deberá someter a la aprobación de TRANSENER S.A. los diseños de las placas y plaquetas con los textos a ser grabados.

9 ENSAYOS E INSPECCIONES EN FABRICA

Los ensayos se realizarán de acuerdo con la Norma de aplicación; según Planilla de Datos Garantizados; serán de tres clases y estarán a cargo del OFERENTE:

- Ensayos de Tipo
- Ensayos de Recepción
- Ensayos Especiales

Con la oferta se solicitan protocolos de **ensayos de tipo** a efectos de delimitar la performance de los equipos ofrecidos; bastando con presentar actas o protocolos de ensayo de aparatos idénticos a los que serán provistos, y de igual procedencia, realizados por laboratorios independientes a satisfacción de TRANSENER S.A.

TRANSENER S.A. tendrá derecho, durante el proceso de fabricación, a realizar las inspecciones que estime necesarias sobre los equipos, sus componentes y procesos de fabricación independientemente donde estos sean llevados a cabo; para lo cual el fabricante deberá facilitar todos los materiales equipos y aparatos necesarios.

Para los casos de fabricación con licencia, deberán presentarse protocolos de ensayos de tipo correspondientes a los equipos ofrecidos o, los protocolos de los ensayos realizados por la empresa que ha otorgado la licencia conjuntamente con una nota comprometiéndose a realizar dichos ensayos de tipo sobre los equipos ofrecidos, sin cargo para TRANSENER S.A..

TRANSENER S.A. no realizará ni reconocerá ensayo alguno de rutina sobre equipo que no cuente con su correspondiente protocolo de ensayo de tipo aprobado por el mismo.

El OFERENTE, además de cumplir la exigencia de que el aparato ofrecido cuente con los ensayos de tipo realizados por cuenta y cargo del fabricante, cotizará en forma discriminada el costo de los ensayos de tipo enumerados en las Especificaciones Técnicas Particulares, válidos para una eventual repetición de alguno o de la totalidad de ellos a decisión de TRANSENER S.A..

En el caso que los ensayos de tipo deban repetirse por causa ajena a TRANSENER S.A., el costo de los mismos queda a cargo del OFERENTE.

Los **ensayos de recepción** serán ensayos individuales a realizar en fábrica sobre cada uno de los equipos a entregar, estando su costo incluido dentro del valor cotizado por la provisión.

Los **ensayos especiales** se harán conjuntamente con los ensayos de recepción. El Oferente deberá cotizarlos en forma discriminada. TRANSENER S.A., determinará en la adjudicación, la realización o no de los mismos.

Luego que los equipos hayan sido puestos en servicio, TRANSENER S.A. realizará los ensayos que considere necesarios para comprobar la correcta operación de aquellos que se encuentren dentro de los límites garantizados.

Cualquier apartamiento de los mismos le será comunicado oportunamente al OFERENTE.

10 EMBALAJES

10.1 Objeto

La presente cláusula tiene por objeto definir los métodos de protección para bultos en forma tal que se garanticen las mejores condiciones para el movimiento, transporte, estibado y almacenamiento de los equipos contenidos en ellos.

10.2 Directivas generales

El diseño de todos los embalajes tendrá en cuenta:

- Forma, volumen y masa del equipo o componente a embalar.
- La fragilidad relativa frente a riesgos mecánicos, físicos, químicos o climáticos (golpes, vibración, corrosión, radiación, humedad).
- La duración y forma del transporte previsto (ferrocarril, camión, barco o avión) y la combinación eventual de dos o más de estos medios.
- De los movimientos que deban sufrir los bultos entre transportes sucesivos (elevaciones, traslados, etc.).
- Del almacenamiento (lugar, duración).

10.3 Protección mecánica

Debe asegurarse la protección contra caídas, choques, vibraciones, perforaciones, eslingaje, etc.; para ello deberán tomarse los recaudos siguientes:

10.3.1 En fábrica

10.3.1.1 Fijación de partes móviles

Se fijarán las partes móviles o articuladas por medio de bulones o con ayuda de separadores o soportes (estos elementos deben estar pintados con color amarillo).

Si existen elementos muy frágiles o masas en voladizo, incompatibles con las resistencias de sus soportes (por ejemplo ciertos aparatos enchufables, cámaras de ruptura, aparatos registradores, etc.) los mismos serán desmontados y embalados por separado.

Las aberturas resultantes de estos desmontajes parciales, serán obturados convenientemente.

10.3.1.2 Amortiguación

Se procurará una buena amortiguación por interposición, entre el material y la caja, de productos o sistemas amortiguadores, destinados a aislar el contenido de los choques o vibraciones, tales como:

- Por suspensión sobre perchas o soportes de madera elevadas o abulonadas a las paredes de las cajas.
- Por acuñado o calaje con productos cuya forma, superficie, espesor y capacidad de amortiguamiento sean adaptadas al contenido.
- Por suspensión sobre sistemas elásticos.

10.3.1.3 Capas o embalajes exteriores

- a) Esqueletos: Serán de madera, montados sobre una base reforzada del mismo material, diseñados para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.

Este tipo de cajas se utilizará para transporte local por camión o ferrocarril o para transporte en "containers" por vía marítima.

- b) Cajas cerradas en madera, clavada, atornillada o engrampada sobre una armadura interior o exterior de dimensiones apropiadas, montada sobre una base del mismo material, diseñada para permitir el uso de carros con horquillas para elevación y traslado.
- c) Cajas de otros materiales, tales como madera terciada armada para envíos de pequeño volumen y masa inferior a 125 kg, o de cartón corrugado con envoltura de papel impermeable para todo tipo de transporte.

10.4 Protección física, química y climática

Se empleará para preservar el material contra factores degradantes susceptibles de actuar durante el transporte y almacenaje (aire salino, humedad, condensación, arena, suciedad).

Dicha protección será asegurada por:

- a) Obturación en fábrica de orificios y canalizaciones
- b) Incorporación dentro del aparato, gabinete, etc. de una cantidad adecuada de deshidratante.
- c) Por empleo de una funda de polietileno o equivalente (contra mojadura y suciedad) que podrá ser estanca o no, según el caso. En caso de ser estanca debe incorporársele, antes del sellado, una cantidad de deshidratante tal, que garantice una protección eficaz durante no menos de 24 meses, si nada en contrario se requiere en las Especificaciones Técnicas Particulares.
- d) Por el uso de papeles inhibidores, u otro tipo de barreras similares.
- e) Por la combinación de dos o más de estos medios.

10.5 Constitución de los embalajes

10.5.1 Generalidades

De acuerdo con lo dicho en los apartados anteriores deberá considerarse en el diseño:

- La naturaleza del material o equipo contenido
- Su fragilidad relativa, parcial o total
- Su masa
- La forma
- El volumen
- La cantidad por envío
- La forma de transporte elegida
- El destino final
- La duración del almacenaje previsto
- Las condiciones del almacenaje

10.5.2 Masa y dimensiones de los embalajes

A fin de limitar los riesgos de movimientos manuales violentos, es recomendable agrupar los materiales para obtener bultos de masa bruta superior a 500 kg, bajo un volumen mínimo.

Esto será respetado salvo en aquellos casos en que, por limitaciones de los medios de descarga en el lugar de recepción, deba limitarse la carga máxima por bulto.

Tal requisito será consignado en las Especificaciones Técnicas Particulares.

10.5.3 Dimensiones

Serán, en general, en función de los aparatos a embalar, pero deben tener en cuenta los límites admitidos por los medios normales de transporte.

Como lineamiento general se tendrán en cuenta las dimensiones siguientes:

- Para transporte por camión y ferrocarril y en la medida de lo posible, las cotas exteriores de los embalajes no deben sobrepasar 2,60 m de altura y 2,10 m en la menor de las dos dimensiones de la base.
- Para los transportes marítimos por contenedores la altura estará limitada a 2,30 m y el ancho a 2,30 m.
- Para los transportes marítimos convencionales no habrá límites particulares, salvo los requeridos por las rutas entre fábrica y puerto de origen, o entre puerto de llegada y el emplazamiento. Estos últimos datos podrán ser indicados en las Especificaciones Técnicas Particulares.

En todos los casos se tratará de evitar dimensiones fuera del galibo normal o el fijado por las Especificaciones Técnicas Particulares.

En el caso de transportes por avión deberá consultarse previamente a la compañía correspondiente.

10.5.4 Construcción de las cajas

10.5.4.1 Esqueletos

La madera deberá ser, en general, resinosa, no fácil de aserrar y de buena calidad. El embalaje no debe presentar deformaciones por flexión o torsión.

Deben controlarse nudos, fisuras y rebordes. El ancho de las planchas será de 8 a 25 cm según las dimensiones de la caja y la separación entre tablas.

La base estará compuesta por un entablonado pleno o tipo esqueleto, de espesor adecuado a la carga. Se colocarán soportes transversales para el uso de carros con horquillas o para fijación de eslingas; espesor mínimo 60 mm.

Se completarán, eventualmente, con rigidizadores longitudinales abulonados a los transversales y con orificios para fijación de los equipos. La sección de estos soportes o costillas serán calculadas en función de la carga, en forma tal que resistan, sin deformación, las maniobras de eslingaje u otras.

Los paneles laterales estarán compuestos por planchas horizontales atornilladas y/o clavadas sobre montantes verticales y permitirán eventualmente, por posicionado o por agregado de soportes, soportar o fijar los aparatos.

Si resultara necesario se podrán agregar diagonales que aseguren la indeformabilidad del panel.

El panel o cierre superior será similar a los laterales pero se les agregarán travesaños para eslingaje, de resistencia suficiente.

El armado de los paneles se realizará utilizando clavos fosfatados (o equivalente) a fin de aumentar la resistencia al arranque de los mismos; no se aceptarán clavos lisos comunes.

Los clavos tendrán una longitud igual al 2,5 veces el espesor de la plancha a clavar, con una longitud mínima de 50 mm.

En planchas de hasta 100 mm de ancho se utilizarán 2 (dos) clavos como mínimo.

En planchas de ancho superior se utilizarán 3 (tres) clavos como mínimo.

10.5.4.2 Cajas cerradas (para embalaje marítimo)

Podrán construirse con madera o placas laminadas (ply-wood) tipo embalaje.

El esqueleto interior será similar al descrito en el apartado anterior, cuyo diseño debe ser suficientemente rígido.

La base será idéntica a la indicada en 10.5.4.1.

Los paneles laterales serán clavados o atornillados sobre el esqueleto en forma tal que resistan el eslingaje, arrastre, etc.

La tapa será de construcción idéntica a los laterales, completada por un entrecruzamiento de largueros de 60x60 mm fijado a las caras laterales de la caja por medio de herrajes de enganche.

El ensamble de los paneles será por clavos idénticos a los indicados en 10.5.4.1; el espaciado de los clavos no superará 120 mm entre sí.

10.6 Marcas y rótulo

Serán realizadas con tintas o pinturas indelebles, directamente sobre el revestimiento de las cajas o sobre placas sólidamente fijadas a ellas.

En el caso de marcados de gran tamaño sobre esqueletos, los mismos deben ser efectuados sobre placas de fibra o laminadas, sólidamente sujetas a dos caras opuestas de la caja, de preferencia sobre las caras en que se preve la entrada de la horquilla del carro portador.

Salvo especificación particular en contrario el marcado comprenderá:

- a) Nombre y referencia del fabricante
- b) Logotipo de TRANSENER S.A..
- c) Puerto de desembarque
- d) Numeración del bulto (Nro. del lote, número de la caja dentro del lote y número total de cajas del lote)
- e) Destino
- f) Número del contrato
- g) Masa del bulto, posición, fragilidad, eslingaje y eventualmente, posición del centro de gravedad

Los diversos símbolos deberán estar correctamente posicionados y pintados a fin de evitar toda controversia en caso de roturas o accidentes.

Las marcaciones deben estar en idioma castellano además del idioma del país de origen.

El primer cajón de cada lote contendrá el listado del contenido de los bultos (packing-list) el cual deberá estar redactado en idioma castellano. Este listado estará protegido por un sobre impermeable el que estará convenientemente fijado en uno de los laterales del bulto.

10.7 Provisiones de subcontratistas

Los embalajes que contengan partes provistas por subcontratistas del fabricante, deberán ajustarse a las presentes especificaciones. La responsabilidad por los mismos correrá por cuenta del OFERENTE.

10.8 Aprobación de los embalajes - Responsabilidades

El OFERENTE deberá presentar con suficiente antelación al primer envío de sus equipos (no menos de 120 días antes) el diseño de cada bulto típico, con indicación de dimensiones, características constructivas, material de las cajas, clavos, marcaciones, etc. para conocimiento y aprobación por parte de TRANSENER S.A..

La eventual aprobación no eximirá al OFERENTE por la responsabilidad que le compete respecto al correcto diseño y construcción de los embalajes.

11 ALMACENAJE

Cuando el OFERENTE o algún subcontratista sea el encargado de almacenar y mover los bultos en el emplazamiento o en algún otro lugar, deberá contemplar los siguientes aspectos:

- 1)El eslingaje deberá realizarse respetando los lugares marcados; con sogas, cables o cadenas de resistencia y longitud apropiada según la masa y el volumen a maniobrar.
- 2)Las eslingas deberán ser suficientemente largas como para asegurar un ángulo, respecto del gancho, inferior a 90 grados.
- 3)Evitar el uso de carros a horquilla sobredimensionados y controlar que las mismas sean suficientemente largas como para sobresalir por el lado opuesto de la caja.
- 4)Evitar el almacenamiento indefinido a la intemperie o su amontonamiento aleatorio. Los bultos para almacenaje prolongado deben estar bajo techo, al abrigo del sol, lluvia, nieve o inundación.
- 5)En caso de apilamiento, y siempre que la carga que incida sobre cada uno de los bultos inferiores lo permita, deben elegirse cajas de las mismas dimensiones, no debiendo superar los 4 m de altura para la base de la caja superior. Durante el apilado se evitará el hundimiento de las tapas.
- 6)En el caso de embalaje prolongado, el OFERENTE deberá revisar y eventualmente reemplazar los antihigroscópicos existentes en los bultos y, en el caso de cajas de borneras, armarios, etc. requerir de TRANSENER S.A., la provisión de fluido eléctrico y la conexión a dichos circuitos de las resistencias calefactoras, o realizarlos por sí mismo, según lo que se indique en las Especificaciones Técnicas Particulares.

Este último requisito debe haberse completado dentro de los 30 días de la llegada de los bultos al depósito.