



**ADMINISTRACIÓN NACIONAL
DE USINAS Y TRASMISIONES
ELÉCTRICAS**

Anexo 19 CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Contenido

1	DESCRIPCIÓN GENERAL	3
2	CONDICIONES DE DISEÑO	3
2.1	CUBA DE ACEITE	4
3	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTROS.....	4
3.1	ACEITE	6
3.2	CONMUTADOR SIN TENSIÓN	6
3.3	ACCESORIOS	7
3.4	INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA	7
3.4.1	Información a ser suministrada por el Contratista	7
3.4.2	Aprobación de UTE de los planos de los transformadores.....	8
3.5	PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE	9
3.6	PLACA CARACTERÍSTICA	9
3.7	IDENTIFICACIÓN	9
3.8	PROTECCIONES.....	10
3.8.1	Descargadores de Sobretensión.....	11
3.8.2	Protecciones Centros de Transformación - tablero de Baja Tensión.....	11
3.8.3	SISTEMA DE PROTECCIÓN DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	11
3.9	ARMARIOS ELÉCTRICOS.....	12
3.10	Sistema de tierra	13
3.11	GUÍAS TÉCNICAS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES	13
4	PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE	13
5	ENSAYOS DE INSPECCIÓN	14
5.1	Protocolos de ensayo	14
5.2	Ensayos de tipo	14
5.3	Condiciones de Similitud	15
5.4	Ensayos de rutina	15
5.5	Ensayos de recepción	16
5.6	Ensayos posteriores al transporte.....	16
5.7	SISTEMA ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES.....	16
5.7.1	Cuadro de baja tensión.....	16

1 DESCRIPCIÓN GENERAL

El Centro de Transformación (CdT) se entiende como el conjunto de equipos eléctricos, Tableros de Baja Tensión, Celdas de Media Tensión y Transformadores de potencia que transforman la energía proveniente de los circuitos de BT en MT. También incluye los sistemas de monitoreo, control, protección, comunicaciones, PAT y alimentación de Servicios Auxiliares (SSAA) propios en BT necesarias para el proyecto.

2 CONDICIONES DE DISEÑO

El Contratista definirá la tensión del transformador del lado primario que deberá ser compatible con los inversores, del lado de MT deberá ser de 31,5kV.

La construcción y los ensayos se ajustarán a las Normas IEC en vigencia.

Los transformadores deben tener una protección mecánica que impida accidentes de personas no calificadas.

Se instalarán, al lado de los caminos, la cantidad de Centros de transformación necesarias para evacuar toda la potencia del parque.

Los transformadores funcionarán silenciosamente y prácticamente sin vibraciones bajo cualquier condición de carga, en el rango de tensiones previsto y con variaciones de ± 5 % de la frecuencia nominal.

Se deberán usar transformadores trifásicos de potencia de alta eficiencia los cuales deben ser dimensionados correctamente para el inversor seleccionado, fabricados para una baja tasa de falla y alto rendimiento durante su tiempo de vida útil. Se podrán utilizar tanto transformadores tipo seco como transformadores aislados en aceite y puede ser una solución tipo *indoor* o tipo *outdoor*, los transformadores deberán contemplar la disposición adecuada y el foso de derrame (cuba), según lo indique la norma local.

El centro de transformación irá equipado con las cabinas de MT necesarias para la maniobra y operación de los circuitos de generación.

Se distinguirán al menos las siguientes zonas en el CdT:

- Zona/compartimento de Baja tensión: alojará los cuadros/módulos de entradas y salidas
- de AC, el equipamiento de servicios auxiliares y de control y comunicaciones.
- Zona/compartimento de transformador.
- Zona/compartimento de celdas de media tensión.

Cada una de estas Zonas/compartimentos deberá estar dimensionada y diseñada acorde a las exigencias del equipo instalado (requisitos de instalación y operación, nivel de tensión, etc.) en ellas y de los reglamentos aplicables en cada caso.

2.1 CUBA DE ACEITE

En caso de que se usen transformadores en aceite, los mismos deberán montarse sobre una cuba de retención de aceites que garantice que no se realizan derrames de hidrocarburos al medio ambiente en caso de fuga de aceite de la cuba de transformación.

Las cubas a utilizar tendrán, al menos, las siguientes características:

- Para uso Exterior.
- La capacidad de retención del aceite dieléctrico será la del fabricante con un mínimo del 110 %

2.2 BASE DE LOS EQUIPOS

Se debe prever una plataforma de apoyo para los equipos a ser instalados. Bajo dicha plataforma se deberá prever canalizaciones entubadas en hormigón de manera que permita el mantenimiento de los cables de MT. Debajo de las plataformas no se admitirán cables enterrados directamente.

3 ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE SUMINISTROS

Los transformadores podrán ser del tipo en aceite, de aceite de llenado integral o secos. En caso de ser de tipo seco, los transformadores deberán cumplir con la norma IEC 60076- 11.

Los transformadores serán del lado de alta de 31.5kV. Se admitirán dos bobinados del lado de baja, cuya tensión será compatible con inversores del Parque Solar Fotovoltaico.

Estos centros podrán ser del tipo *outdoor* (tipo Skid) o *indoor* y deberán cumplir con las siguientes recomendaciones:

- 1) Serán diseñadas y construidas de acuerdo con los requisitos de los fabricantes de los equipos contenidos, teniendo en cuenta las especificaciones de carga particulares y los requisitos de protección.
- 2) El transformador de potencia, en caso de ser en aceite, deberá contar con su cuba para manejo de aguas aceitosas, con su respectiva trampa de aceite y/o sistema que permita la separación de aguas lluvias de las aguas aceitosas.
- 3) Deberá estar dotados y señalizados con sistemas de protección para la seguridad humana y se instalarán extintores adecuados para el tipo de equipo y señalizados con letrero.
- 4) Deberá cumplir los siguientes requisitos mínimos, que serán determinados

y justificados por el Contratista:

- a) Protección anticorrosiva
 - b) Grado de protección, IP 65 en la electrónica de potencia e IP56 para la envolvente (como mínimo).
 - c) Tipo de cimentación en función de los requisitos del fabricante y de los estudios de suelos y/o geotécnicos realizados en el emplazamiento.
 - d) Diseño de refrigeración y/o ventilación.
 - e) Termostato para controlar el arranque y parada del sistema de ventilación forzada si hubiera.
 - f) Declaración del fabricante para las condiciones ambientales del emplazamiento
 - g) Puesta a tierra siguiendo la Norma IEEE Std 80 (Guía para la Seguridad de puesta a tierra en Subestaciones de C.A.) y IEEE Std 81 (Guía de mediciones de resistencias de tierra, impedancias de tierra y potenciales de superficies de tierra en sistemas de aterramiento)
 - h) Cumplimiento de la Norma de instalación en BT de UTE
- 5) Se entregarán planos de distribución de los elementos, fichas técnicas y cumplimiento con las normas mencionadas.
 - 6) El diseño detallado del centro de transformación dentro de la instalación fotovoltaica será responsabilidad del Contratista.
 - 7) Se deberá instalar un sistema anti-roedores en la entrada de cables a los equipos.
 - 8) Deberán tener una protección mecánica que impida accidentes de personas no calificadas.
 - 9) Toda la tornillería utilizada será de métrica ISO y de acero inoxidable.

Para la alimentación de SSAA propios del CdT, se podrá instalar un trafo BT/400 en CA en la barra de baja del TBT, pero, en tal caso, se deberá proveer de una segunda alimentación segura desde el edificio de control.

Se podrán utilizar transformadores con doble bobinado primario.

La capacidad en kVA del transformador deberá ser mayor o igual a 110% de la capacidad en kVA de la suma de los inversores conectado de corriente alterna trifásico a la frecuencia de 50Hz. El rango de potencia admisible es entre 5300 y 7500 kVA.

El transformador deberá tener la capacidad de regular tensión en un rango de +/- 5% en pasos de 2.5% considerando, que la tensión en la posición central del TAP, debe

coincidir con la tensión nominal del punto de conexión y la tensión nominal en CA del inversor.

3.1 ACEITE

En el caso de que sean del tipo en aceite cumplirán con la norma IEC 60076-1.

El aceite será nafténico con inhibidor y deberá cumplir con la norma IEC 60296 Clase Transformer Oil I - 30 °C,

El aceite cumplirá las especificaciones indicadas en la Tabla 2 de la Norma IEC 60296.

En particular tendrá las siguientes características:

- 1) Rigidez dieléctrica no menor de 70 kV con los electrodos descritos en Figura 2 de la norma IEC 60156 separados 2.5 mm.
- 2) Contenido de agua inferior a 10 ppm (mg/kg) medido de acuerdo a la Norma IEC 60814
- 3) Número de Neutralización inferior a 0.01 mgKOH/g medido de acuerdo a la Norma IEC 62021-1
- 4) Tensión Interfasial superior a 30 mN/m medido de acuerdo a la Norma ISO 6295
- 5) Factor de pérdidas dieléctricas (tan d) a 90 °C inferior a 0.005 medido de acuerdo a la Norma IEC 60247
- 6) Contenido de PCB (Polychlorinated Biphenyls) de 0 ppm (Not detectable) medido de acuerdo a la Norma IEC 61619

El aceite estará libre de azufre corrosivo de acuerdo a las siguientes normas: IEC 62535, ASTM D1275 Método B y DIN51353 En particular el fabricante deberá garantizar que el transformador no genera azufre corrosivo durante su funcionamiento.

3.2 CONMUTADOR SIN TENSIÓN

Los transformadores serán provistos de un variador de tensión de $\pm 2 \times 2.5$ % del valor nominal, conmutable sin tensión.

El conmutador deberá ser maniobrado por medio de una palanca móvil.

Se deberá bloquear el conmutador en cada posición a fin de evitar la posibilidad de que el mismo quede en una posición intermedia entre dos posiciones adyacentes.

Se deberán presentar los correspondientes certificados de ensayo que garanticen la calidad del aceite.

3.3 ACCESORIOS

Los transformadores deberán ser suministrados con los siguientes accesorios, cuando sea aplicable, según sean del tipo en aceite o seco:

- 1) Protección de Buchholz con contactos para alarma y disparo.
- 2) Termómetro de aceite con contactos para alarma y disparo
- 3) Válvula de seguridad con orientación de flujo de escape con contacto para alarma.
- 4) Nivel de aceite con contacto para alarma.
- 5) Válvula de drenaje de aceite.
- 6) Válvula para conexión a equipo para tratamiento de aceite.
- 7) Borne de puesta a tierra.
- 8) Gancho para levantar la parte activa del transformador completamente montada.
- 9) Tanque de expansión con entrada de aire a través de secador silicagel.
- 10) Placa característica de acuerdo con IEC 60076-1, en idioma español y en relieve.
- 11) Ruedas girables.
- 12) Relé integrado de seguridad

3.4 INFORMACIÓN A SER SUMINISTRADA

3.4.1 Información a ser suministrada por el Contratista

El Contratista suministrará por cada equipo suministrado la información técnica mínima que se indica a continuación, en idioma español, o en su defecto inglés:

- 1) Hojas de datos garantizados de los equipos y sus datasheet.
- 2) Planos de montaje (incluyendo planos y tablas de cableado de todos los equipos)
- 3) Planos de la base del CDT (planta y corte) con los detalles suficientes de las canalizaciones necesarias para su correcta instalación.
- 4) Manuales de instalación, ajuste y operación
- 5) Manuales de mantenimiento
- 6) Manuales de almacenamiento
- 7) Hoja de Datos de Seguridad del aceite dieléctrico contenido en el

transformador, según lo establecido en la ANSI standard Z400.1-1998 "Hazardous Industrial Chemicals" y el Decreto 406/88 en el Capítulo II – Riesgos Químicos. Si la misma estuviera en un idioma extranjero se debe adjuntar también una traducción en idioma español.

Todos los manuales que no estén en idioma español o inglés deberán presentarse con la traducción correspondiente.

Se deberá entregar un soporte informático en CD de la información solicitada.

3.4.2 Aprobación de UTE de los planos de los transformadores

El contratista deberá suministrar para consideración y aprobación de UTE la información que se indica a continuación, para cada ítem:

- 1) Planos completos con dimensiones externas e indicación de las ubicaciones previstas en los distintos accesorios.
- 2) Planos con dimensiones de desencubado y pesos de las partes extraíbles.
- 3) Planos con las dimensiones de la parte activa indicando las dimensiones geométricas de todos sus elementos.
- 4) Tipo de los bobinados, material y sección de los conductores, material de las aislaciones y sus espesores, indicando clase climática, clase ambiental y clase de comportamiento al fuego.
- 5) Detalles del embalaje.
- 6) Cálculo del calentamiento para un cortocircuito de 3 segundos de acuerdo a la norma IEC 60076.
- 7) Métodos de ensayo que se empleará para cada uno de los ensayos de rutina y cada uno de los ítems.
- 8) Descripción de todos los instrumentos con sus errores garantizados, circuitos y constantes de los mismos que se usarán en los ensayos.
- 9) Ensayos de Tipo indicados en las normas de UTE.
- 10) Copia de los protocolos de ensayos de tipo.
- 11) Detalles necesarios para elaborar los planos civiles de fundación de los transformadores.
- 12) Planos de la chapa de características, escala 1:1.
- 13) Manuales descriptivos de montaje, mantenimiento y operación.
- 14) Planos de conmutador sin tensión.
- 15) Hoja de Datos de Seguridad.

Esta información deberá ser entregada en tiempo y forma en un plazo máximo de 30 días posteriores a la firma del contrato.

El Contratista actuará con la diligencia suficiente para que los planos resulten aprobados dentro de los plazos establecidos en el cronograma contractual.

3.5 PREPARACIÓN PARA EL EMBARQUE

El embalaje de los equipos deberá estar acondicionado para todas las solicitudes derivadas del transporte y movimiento a la que son sometidas. El contratista será responsable de cualquier daño que resulta de un embalaje inapropiado.

Todo embalaje de madera utilizado, ya sean cajas, cajones, pallets, bobinas o cualquier estructura de madera deberá estar certificado de acuerdo a lo establecido en la Norma Internacional de Medidas Fitosanitarias (NIMF) N°15.

Estarán provistos de un registrador de impactos (*shock recorder*) en tres direcciones perpendiculares. El registrador irá adosado a cada equipo, que deberá ser protegido de golpes externos.

3.6 PLACA CARACTERÍSTICA

Cada equipo contará con una placa de características, escrita en idioma español o inglés, adosada a los mismos que contendrá toda la información relevante del equipo. El diseño y colocación de las placas de características se atenderá a lo dispuesto en las normas técnicas para cada equipo.

Las placas de características serán de acero inoxidable, bronce fundido o latón de tipo anticorrosivo, y se instalarán en todos los aparatos. La placa será fijada con remaches o tornillos, en idioma español con caracteres indelebles y no pintados.

3.7 IDENTIFICACIÓN

La identificación de los diferentes equipos y componentes deberán estar diseñados para soportar el paso del tiempo y las condiciones climáticas del sitio.

Los equipos y componentes deberán contar con la identificación requerida para prevenir accidentes.

Los tableros contarán con una identificación en acrílico o similar donde conste la misma codificación que figure en los planos con la descripción correspondiente.

A su vez, los tableros estarán debidamente identificadas las distintas funciones, como

ser: cajas de combinación, tableros de control, tableros de mandos, etc.

Toda porción de la instalación que pueda ser alimentada por la generación fotovoltaica deberá contar con señalización donde se indique la necesidad de aislar de las fuentes de energía eléctrica provenientes tanto de la Red de UTE como de la generación propia, antes de trabajar sobre la misma (Aviso de Doble alimentación – Generación Propia Instalada).



Todas las cajas de conexión o tableros de CC, deberán contar con un etiquetado de peligro indicando que las partes activas dentro de la caja están alimentadas por el generador y que pueden todavía estar energizadas tras su aislamiento o apagado del inversor y la red pública.

Cada cable será identificado por un código alfanumérico en cada uno de sus extremos, el cual será el mismo que figurará en los planos y demás documentación técnica. En caso que se necesite el uso de collarines o algún elemento similar deberán ser de material plástico y no inflamable.

Todo el cableado interno estará identificado en ambos extremos por collarines alfanuméricos. Estas identificaciones corresponderán con la documentación técnica.

3.8 PROTECCIONES

Las protecciones deben actuar para:

- Evitar que ocurran accidentes a las personas
- En caso de ocurrir un accidente a las personas; limitar las consecuencias
- Proteger los equipos
- Maximizar la continuidad de producción

- Cumplir con los requerimientos de red de UTE

Las instalaciones estarán equipadas con un sistema de protección que garantice su desconexión en caso de una falla en la red o fallas internas en la instalación, de manera de garantizar la seguridad de las personas y que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

Las instalaciones deberán tener protección de falla a tierra para reducir el riesgo de incendio.

3.8.1 Descargadores de Sobretensión

Se deberá instalar descargadores de sobretensión (en todas las cajas y tableros)

- en el Transformador de CdT del lado de BT y de MT.
- En los tableros donde se instalen las interfaces/tarjetas de comunicación.

3.8.2 Protecciones Centros de Transformación - tablero de Baja Tensión

En el tablero de Baja Tensión de los CdT antes de los transformadores BT/MT, deben incluir:

- Interruptores termomagnéticas para cada circuito de entrada.
- Interruptor termomagnético para el circuito de salida hacia el Trafo.
- Protección contra sobretensiones con descargador protegido con fusible en el circuito de salida.

3.8.3 Sistema de Protección de Centros de Transformación

De acuerdo al proyecto del sistema de potencia planteado, el Contratista deberá suministrar los sistemas de protección de los siguientes equipamientos para cada uno de los Centros de Transformación:

- Transformador de potencia (tensión de inversores) BT /31.5 kV.
- Barra de 31.5 kV.
- Salidas para los demás CdT en 31.5kV necesarias para el proyecto.

Relé de Protecciones de barra, Celda y Transformadores

Los relés de protección deben ser de electrónica numérica, con puertos de comunicación tanto para gestión del equipo como para conexión al sistema de control local y remoto (Scada).

Las funciones que como mínimo deben quedar habilitadas en el relé de protección de los CdT serán las siguientes:

- Sobrecorriente de fase instantáneo y temporizado 50/51
- Sobre corriente a tierra 50N/51N
- Localización de punto de falla 21FL
- Relé de supervisión de disparo 74 para las dos bobinas de disparo

3.9 ARMARIOS ELÉCTRICOS

Todos los armarios a ser instalados fuera del centro de control deberán cumplir con los requisitos que presentan a continuación.

- 1) Deberán cumplir con la norma IEC 61439-1
- 2) Construidas en material policarbonato.
- 3) Serán auto-extinguibles.
- 4) Los armarios de intemperie cumplirán con IP65, las de interior con un mínimo de IP20.
- 5) Cumplir con un grado de protección de la envolvente IK10 contra daños causados por impactos mecánicos.
- 6) Resistentes a elevados rangos de temperatura durante un tiempo prolongado.
- 7) Entradas y salidas de cables deberán ser por la parte inferior con prensaestopas.
- 8) Apertura por medio de puerta abatible con llave.
- 9) En caso de cierre con tornillos, éstos deberán ser imperdibles.
- 10) No presentarán agujeros o prensaestopas sin sellar, para impedir la entrada de agua y así no perder la estanqueidad.
- 11) Todos los armarios dispondrán de una conexión a tierra.
- 12) Se dispondrán las protecciones necesarias para proteger toda la instalación y sus componentes (cables, estructuras, paneles, inversores, etc.) de contactos directos, indirectos, sobre tensiones, sobre intensidades, fallo de aislamiento.
- 13) Todas las partes accesibles serán protegidas contra el contacto directo mediante material aislante (tipo metacrilato) y deberán ir señalizadas con la pegatina de riesgo eléctrico.
- 14) El tamaño de los armarios debe permitir un espaciado adecuado de los cables y dispositivos eléctricos.
- 15) Los armarios deberán estar a una distancia mínima de 60 cm del suelo de tal forma que se minimice el riesgo de daños por inundación.
- 16) Dispondrá de un sistema de iluminación normal en el interior de los armarios que

asegurará una iluminación de al menos 300 Lux en la zona de trabajo.

17) Adicionalmente se contará con una luz de emergencia que colgará del sistema de alimentación de emergencia del CdT

3.10 SISTEMA DE TIERRA

Cada CdT incluirá un sistema de puesta a tierra de herrajes que asegure la equipotencialidad de todos los elementos incluidos en el suministro.

El sistema de puesta a tierra contara con un embarrado general de tierras fabricado en cobre al que se conectara todos los sistemas de tierras de los diferentes equipos incluidos en el suministro.

Adicionalmente el embarrado general de tierra permitirá la conexión con el sistema de tierras de la planta solar.

3.11 GUÍAS TÉCNICAS, NORMAS Y ESPECIFICACIONES

Se deberán cumplir en particular las siguientes normas.

- Normas técnicas en el portal de UTE (<https://www.ute.com.uy/clientes/tramites-y-servicios/normalizacion-tecnica>)
- IEC 60076 Power Transformer (En todas sus partes que apliquen)
- IEEE Std C57.159 IEEE Guide on Transformers for Application in Distributed Photovoltaic (DPV) Power Generation Systems
- NO-DIS-MA-5501 CELDAS Y TABLEROS SECUNDARIOS DE MEDIA TENSIÓN

La NO-DIS-MA-4501 es una guía a considerar para la parte constructiva dimensional y los ensayos que deben cumplir los transformadores, en lo que respecta a las especificaciones que no se detallan o no se incluyen en las características de la norma, las mismas se ajustaran a lo dispuesto en las Normas IEC 60076

En todo lo que no sea especificado en las presentes especificaciones técnicas, se podrá admitir a solo criterio de UTE otras normas que garanticen calidad igual o superior a las antes citadas. En este caso deberá adjuntarse copia de dichas normas.

4 PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE

Los CdT deberán ser instalados sobre una fundación de hormigón diseñada para cumplir con las solicitudes del equipo.

El suministrador deberá aportar todos los requisitos necesarios para el diseño de detalle de la cimentación, así como el diseño y localización de los anclajes de la envolvente a la cimentación.

5 ENSAYOS DE INSPECCIÓN

Los transformadores se ensayarán en presencia del Inspector de UTE todos los ensayos de rutina, el ensayo de calentamiento y el ensayo dieléctrico en onda de impulso, de acuerdo a las normas IEC.

5.1 PROTOCOLOS DE ENSAYO

Por cada equipo, material o lote, según corresponda, se presentará un protocolo completo, en 3 vías de todos los ensayos efectuados, con las indicaciones (métodos, instrumentos y constantes empleados), necesarios para su perfecta comprensión. Los protocolos deberán indicar además de los resultados de los ensayos, los nombres del fabricante y del comprador.

Todas las vías de los referidos protocolos serán firmadas por el encargado de los ensayos y por un funcionario de adecuada categoría y responsabilidad del fabricante.

5.2 ENSAYOS DE TIPO

Los ensayos de tipo, si corresponden, deberán efectuarse según las normas especificadas en este Documento u otras normas propuestas por el fabricante y aceptadas por UTE.

Cada uno de los protocolos de ensayo de tipo puede presentarse con la oferta o previo a la primera entrega.

Los mismos serán aceptados como válidos si fueron realizados en un Laboratorio independiente (o de UTE), o bajo supervisión independiente, sobre materiales del mismo diseño y talleres de fabricación que los ofertados y de acuerdo a lo especificado en el presente documento.

UTE se reserva el derecho de aceptar como válidos, protocolos de ensayos de tipo realizados sobre materiales o equipos de diseño similar al especificado en el presente documento.

Si los ensayos de tipo adjuntos a la oferta por el oferente no cumplen íntegramente con lo estipulado en las normas exigidas por este documento, los mismos deberán ser realizados antes de la primera entrega y serán a cargo del contratista.

En caso de falla de alguno de los ensayos de tipo, UTE admitirá bajo su aprobación que el fabricante repare y/o modifique parte del equipo a efectos de someterlo nuevamente al ensayo no pasado y a todos los ensayos que eventualmente puedan tener incidencia o estar relacionados con él.

Todos los costos de nuevos ensayos de tipo realizados, los emergentes de nuevos gastos referentes al Inspector designado por UTE, así como de reparación del equipo en ensayo, del lote al cual pudiera pertenecer y aquellos equipos aún bajo garantía que presentarán la misma anomalía, serán a cargo del contratista.

La aprobación del Inspector de las modificaciones efectuadas, no eximirá en forma alguna al contratista de todas sus responsabilidades y obligaciones.

En caso que el equipo vuelva a fallar durante el segundo ensayo UTE considerará rechazada la partida y quedará eximida de todas sus obligaciones contractuales, pudiendo adquirir el material rechazado en otra fuente.

Las eventuales fallas durante los ensayos de tipo, así como las correcciones que se efectúen, quedarán debidamente registradas en los respectivos Protocolos de Ensayos.

Los ensayos de tipo a considerar serán los solicitados en la(s) Norma(s) y/o Especificación(es) Técnica(s) adjunta(s).

5.3 CONDICIONES DE SIMILITUD

A los efectos de la aceptación de los ensayos de tipo y de los antecedentes se considerarán equipos que cumplan con condiciones de similitud según se indican en las normas de UTE.

UTE se reserva el derecho de calificar la condición de suministro similar.

5.4 ENSAYOS DE RUTINA

Todos los materiales a suministrar deberán ser sometidos a los ensayos de rutina establecidos por las normas de fabricación y ensayos, según lo especificado en el presente Documento.

El costo de los ensayos de rutina estará incluido en el precio unitario de los materiales.

Se exigirán los ensayos de rutina antes de la recepción.

5.5 ENSAYOS DE RECEPCIÓN

Estarán en un todo de acuerdo con lo especificado en la(s) Norma(s) y/o Especificación(es) Técnica(s) adjunta(s).

Los ensayos de recepción se realizarán en presencia de los representantes que UTE designe a los efectos.

El fabricante dispondrá de todo el equipamiento de laboratorio y personal técnico calificado para la realización de estos ensayos en el laboratorio acordado previamente con UTE.

Todo el instrumental de laboratorio utilizado para los ensayos de recepción deberá estar calibrado por un instituto oficial o por un laboratorio independiente de reconocido prestigio.

El inspector de UTE podrá requerir la presentación de los correspondientes certificados de contraste de todos los instrumentos a utilizar, cuya fecha de expedición no deberá ser anterior a dos años.

En caso de que el representante de UTE lo requiera, el fabricante deberá disponer de personal y maquinaria necesaria para apoyar en la tarea de colocación de precintos y/o identificaciones que UTE indique.

5.6 ENSAYOS POSTERIORES AL TRANSPORTE

Los ensayos posteriores al transporte los realizará UTE a su costo, con notificación al fabricante en forma previa. En caso de falla de un solo transformador en uno cualquiera de los ensayos mencionados, implicará que el fabricante deberá realizar los ensayos sobre todo el lote de transformadores a su costo en un plazo no mayor a 10 días.

5.7 SISTEMA ALIMENTACIÓN SERVICIOS AUXILIARES

5.7.1 Cuadro de baja tensión

En el Centro transformación se ubicará un (1) cuadro de BT con las salidas necesarias para constituir el esquema unifilar de servicios auxiliares requerido. El panel debe diseñarse, ensamblarse y probarse en total conformidad con las siguientes normas:

- IEC 61439
- IEC 60529
- IEC 62208

- IEC 60890

Las características técnicas mínimas del cuadro serán:

- Tensión de servicio. 380V 3F+N
- Tensión de aislamiento 1000 V
- Frecuencia 50 Hz
- Grado de protección. IP54
- Fuentes de alimentación. 2 Normal y emergencia (UPS)

El panel, construido de acuerdo con las especificaciones anteriores, se dividirá en 2 secciones, con su propio interruptor principal. La primera sección ("sección normal") se alimenta directamente de la red a través de un transformador con una tensión nominal de 380V 3F + N neutral directamente conectado a la tierra y el conductor de protección separado, alimentando a todos los servicios no prioritarios. La segunda sección ("emergencia") es alimentado por un UPS de emergencia a alimentando todos los servicios prioritarios del sistema.

El diseño de la sección normal tendrá en cuenta al menos las siguientes características:

- Tomas de fuerza.
- Sistema de iluminación externo.
- Sistema de iluminación interno.
- Alimentación de cabinas de MT.
- Alimentación de UPS de emergencia.
- Alimentación de sistema de aire acondicionado (si se requiere).
- Alimentación de extractores de aire del transformador.
- Alimentación de extractores de aire del Inversor.
- Alimentación de cuadro SCADA.
- Alimentación auxiliar de inversores.
- Alimentación de sistema de seguridad.
- Alimentación de sistema de detección de humos.

El diseño de la sección emergencia tendrá en cuenta al menos las siguientes características:

- Tomas de fuerza de emergencia.
- Iluminación de emergencia.
- Alimentación del sistema de control propio.

- Alimentación del cuadro de comunicaciones a suministrar por un tercero (aprox. 500 W).

El cuadro de baja tensión dispondrá de una entrada trifásica de tensión (mediante conector trifásico externo) que permita alimentar el embarrado con un grupo generador externo. Esta entrada adicional estará protegida mediante un interruptor (características eléctricas a definir en ingeniería de detalle) enclavado con la entrada principal de tensión de forma que no permita la operación en paralelo de la entrada principal de tensión y la de generador.