

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 1 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

SISTEMA DE TRANSPORTE DE ENERGIA ELECTRICA EN ALTA TENSION

GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 2 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS		

TABLA DE CONTENIDO

1	GENERALIDADES	5
1.1	Objeto	5
1.2	Alcance	5
1.3	Características del Sistema de Transmisión	5
2	ENTORNO FISICO	6
2.1	Características de los Locales	6
2.2	Condiciones Ambientales	6
2.3	Instalación	6
3	PARAMETROS PARA EL DISEÑO	7
3.1	Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares	7
3.2	Compatibilidad Electromagnética	8
3.3	Requerimientos de Aislación	8
3.4	Requerimientos Mecánicos	9
4	CRITERIOS DE DISEÑO	10
4.1	Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 3 x 380/220V-50Hz	10
4.1.1	Esquema Básico de Alimentación y Salidas del Tablero General	10
4.1.2	Configuración del Sistema en Servicio Normal y de Emergencia	11
4.1.3	Señalizaciones y Mediciones	11

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 3 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

4.1.4	Distribución General de los Servicios	12
4.2	Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220V (ó 110V)	15
4.2.1	Esquema Básico de Alimentación-Operación	15
4.2.2	Selectividad de las Protecciones	16
4.2.3	Señalizaciones y Alarmas	16
4.2.4	Especificaciones Básicas de las Baterías	17
4.2.5	Especificaciones Básicas de los Cargadores	17
4.2.6	Distribución General de los Servicios	18
5	EQUIPAMIENTOS DE BAJA TENSIÓN	24
5.1	Barras Colectoras	24
5.2	Barra General de Tierra y Puesta a Tierra de Elementos	25
5.3	Aisladores y Soportes de Barras	25
5.4	Canales para Cableado	26
5.5	Borneras	26
5.6	Bornes	27
5.7	Interruptores Termomagnéticos	28
5.8	Interruptores Automáticos Extraíbles	28
5.9	Fusibles	28
5.10	Iluminación	29

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 4 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

5.11	Cableado	29
6	EQUIPAMIENTOS DE MEDIA TENSIÓN	31
6.1	Celdas de MT	31
6.2	Cables de Media Tensión	33
6.3	Tranformadores de Servicios Auxiliares.	33
7	DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO	34

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 5 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

1 GENERALIDADES

1.1 Objeto

La presente Guía de Diseño y Normas del Sistema de Servicios Auxiliares tiene por objeto orientar la labor de los proyectistas para lograr, en cada caso, una solución económica que a la vez mantenga el nivel de calidad y confiabilidad del resto de las instalaciones del Sistema de Transporte de Energía Eléctrica en Alta Tensión de la República Argentina.

La guía considera:

- a. Las condiciones ambientales de instalación del equipamiento de servicios auxiliares.
- b. Los requerimientos mecánicos, de aislación y de compatibilidad electromagnética.
- c. Las características de la red o de la instalación y la de los equipos primarios.
- d. Los criterios de confiabilidad, redundancia y de respaldo a considerar.

1.2 Alcance

Este documento es de aplicación a las estaciones transformadoras y de maniobras diseñadas para operar en tensiones nominales de 220 kV o más, concebidas para funcionar en servicio normal como estaciones totalmente telecontroladas, no atendidas, es decir que no contarán con personal permanente para atención y vigilancia.

1.3 Características del Sistema de Transmisión

Como base de partida, el diseñador debe obtener los siguientes datos del sistema:

- Diagrama unifilar de la instalación que se proyecta.
- Diagrama unifilar general de la red en la que está incorporada la instalación.
- Características de las instalaciones a las que se vincula:
 - equipamiento de maniobras y medición de MT y AT,
 - sistemas de control,
 - sistemas de protecciones,
 - sistemas de comunicaciones,
 - sistemas de iluminación, toma corrientes y fuerza motriz.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 6 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

2 Entorno físico

2.1 Características de los Locales

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados en los kioscos de las playas y en las salas del edificio de control de la estación transformadora.

En general, estos serán edificios de hormigón y mampostería de dimensiones y condiciones adecuadas para el alojamiento de equipamientos de instalación interior.

2.2 Condiciones Ambientales

Aunque los locales cuenten con acondicionamiento de aire, el equipamiento deberá estar diseñado para operar con variaciones de temperatura de -5°C a $+55^{\circ}\text{C}$ con una humedad relativa del 95 %, sin condensación, independientemente de los factores ambientales externos.

El rango de temperaturas ambientes que deberá poder soportar el equipamiento durante el almacenamiento es de -30°C a $+75^{\circ}\text{C}$.

Cuando existan condiciones de alta humedad ambiente los armarios contarán con un sistema de calefacción para prevenir la condensación. La máxima variación de temperatura no excederá los 20°C por hora.

2.3 Instalación

Los equipos de servicios auxiliares estarán instalados dentro de armarios modulares, autoportantes y compartimentados.

Los armarios estarán completamente cerrados, dispondrán de una puerta frontal y eventualmente una posterior, contarán con el fácil acceso a todos los componentes durante la operación y el mantenimiento.

Cuando la naturaleza de los equipos lo haga aconsejable, la puerta frontal estará provista con ventana de material transparente que permita ver los elementos montados sobre el frente, sin necesidad de abrir la puerta.

Los armarios serán autoportantes deberán cumplir con el grado de protección mecánica IP42, de acuerdo con las normas IEC 60529 / IRAM 2444.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 7 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

3 PARAMETROS PARA EL DISEÑO

3.1 Descripción del Sistema de Servicios Auxiliares

El sistema de servicios auxiliares es el conjunto de elementos destinados a cubrir los requerimientos de alimentación en corriente alterna (CA) y corriente continua (CC) de los sistemas de iluminación, de los tomacorrientes y de la fuerza motriz y los sistemas de control, protecciones y comunicaciones de la estación transformadora.

Forman parte de un sistema de servicios auxiliares todos los dispositivos, circuitos, etc. correspondientes a:

- Protección de los circuitos.
- Automatismos para la transferencia de los equipos y alimentaciones redundantes.
- Señalización y medición del sistema.

Las partes se integrarán en forma adecuada para tener las funciones operativas y las características de confiabilidad requeridas.

a. Servicios Auxiliares de CA

El sistema de servicios auxiliares de CA se diseñará con neutro rígidamente puesto a tierra, para operar nominalmente a 3 x 380/220V - 50Hz.

Los límites de servicio serán de $U_n +10\%$, -15% .

b. Servicios Auxiliares de CC de Playa

El sistema de servicios auxiliares de CC de control de playa se diseñará con ambos polos aislados de tierra, para operar preferentemente en tensión nominal de 220 Vcc. Alternativamente, podrá adoptarse 110 Vcc.

Los límites de servicio serán de $U_n \pm 10\%$.

La capacidad de descarga de las baterías se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando una autonomía mínima de 5 horas, hasta la tensión final por elemento correspondiente al tipo de baterías adoptado.

c. Servicios Auxiliares de Telecontrol

Los requerimientos de servicios auxiliares de telecontrol de CC en 48 Vcc se obtendrán por medio de fuentes redundantes CC/CC, incluidas en el sistema de telecontrol, en nivel estación U_c y en nivel vano (U_p 's), los que se alimentarán de la tensión de 220 ó 110 Vcc de playa y de los sistemas de batería/cargador S1 y S2 de la estación.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 8 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS		

La tensión de 48 Vcc para la exploración de contactos libres de potencial iniciadores de eventos (señalizaciones y alarmas) podrá ser generada por medio de fuentes CC/CC alimentadas desde los servicios auxiliares de 220 Vcc. Esta tensión deberá ser obtenida en forma independiente de las fuentes del sistema de control.

El servicio de 48 Vcc a que se refiere este sistema es independiente de otros similares de igual tensión que puedan existir en la estación transformadora para la alimentación de equipos de comunicaciones o telefonía.

3.2 Compatibilidad Electromagnética

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos de compatibilidad electromagnética:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Surge Withstand Capability (SWC)	2,5 kV	IEC 60255-22-1 Clase III ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326
Electrostatic Discharge (ESD)	8 kV	IEC 60255-22-2 Clase II IEC 61036/61326
Radio Frequency Interference Withstand (RFI)	10 V/m, (25-100) MHz	IEC 60255-22-3 Clase III ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326
Fast Transient Disturbance	4 kV	IEC 60255-22-4 Clase IV ANSI C37.90.1 IEC 61036/61326

3.3 Requerimientos de Aislación

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos de aislación:

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 9 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Dielectric test	2 kVac, 1 min.	IEC 60255-5 ANSI C37.90 IEC 61036/61326
Impulse voltage test	5 kV, 1,2/50 us, 0,5J	IEC 60255-5 ANSI C37.90 IEC 61036/61326
Insulation Resistance	>100 Mohm a 500 Vdc	IEC 60255-5;IEC 61036/61326

3.4 Requerimientos Mecánicos

El equipamiento de control, protección, automatización y medición, integrante del sistema de servicios auxiliares, deberá poder aprobar los siguientes ensayos mecánicos:

ENSAYO	VALOR DE ENSAYO TIPO	NORMA DE REFERENCIA
Vibration	Clase I	IEC 60255-21-1 IEC 61036/61326
Shock and bump	Clase I	IEC 60255-21-2 IEC 61036/61326
Sismic	Clase I	IEC 60255-21-3 IEC 61036/61326

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 10 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

4 CRITERIOS DE DISEÑO

4.1 Servicios Auxiliares de Corriente Alterna 3 x 380/220V-50Hz

4.1.1 Esquema Básico de Alimentación y Salidas del Tablero General

El tablero general de servicios auxiliares de CA (TGSACA) estará conformado por tres barras acopladas longitudinalmente. Las barras laterales (Barras A y B) estarán alimentadas desde sendos transformadores de servicios auxiliares (TrA y TrB).

La barra central (Barra E) cumplirá la función de barra de emergencia y estará alimentada desde una fuente segura (AE).

a. Alimentación Normal

El punto de conexión en media tensión de los transformadores TrA y TrB no deberá ser el mismo.

El arrollamiento terciario de 13,2 kV o 33 kV de los transformadores, autotransformadores o reactores de potencia será la fuente normal de alimentación. No deberá emplearse el terciario de un único transformador para alimentar a TrA y TrB.

En el caso de disponerse, en las proximidades de la estación transformadora, una línea de MT sumamente confiable y con disponibilidad de potencia, podrá resultar conveniente alimentar desde la misma uno de los transformadores de servicios auxiliares. Esta alternativa de alimentación deberá emplearse en el caso de contar la estación transformadora con una única máquina.

La potencia nominal de los transformadores TrA y TrB se determinará de acuerdo con las necesidades de cada proyecto, debiendo ser posible alimentar a pleno los servicios auxiliares desde un único transformador; como valor orientativo para estaciones transformadoras de EAT puede usarse 630 KVA.

Los citados transformadores contarán, en caso de ser necesario, con regulación de tensión bajo carga automática y manual. Se implementarán las facilidades de control respectivas en la sala de control y por telecontrol.

b. Alimentación de Emergencia

La alimentación segura o de emergencia AE deberá provenir de una fuente confiable, por ejemplo: un grupo diesel de arranque automático, o una red externa no abastecida desde barras de la estación transformadora.

La potencia requerida no deberá ser más que la necesaria para el servicio de los consumidores que se definen como esenciales.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 11 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

c. Alimentadores y Salidas del Tablero General

Los interruptores DA, DB y DE de las alimentaciones de BT y los de barras D1 y D2 estarán equipados con un comando eléctrico con mecanismo de cierre mediante resortes recargables con motor de 220 Vcc (o 110 Vcc).

Los interruptores D1 y D2 de barras no poseerán protecciones primarias ni secundarias.

Las alimentaciones de BT desde TrA, TrB y AE estarán equipadas con relés de falta de tensión temporizados (UA, UB y UE) y relés de sobrecorriente ($I > A$, $I > B$ e $I > E$).

Las salidas esenciales serán todas duplicadas y una de ellas se derivará siempre de la barra E.

Las salidas no esenciales serán generalmente duplicadas, empleándose exclusivamente las barras A y B.

4.1.2 Configuración del Sistema en Servicio Normal y de Emergencia

El tablero TGSACA contará con transferencia automática y enclavamiento de los interruptores principales para obtener, en forma automática o manual, a partir de las configuraciones en servicio normal, las distintas alternativas de emergencia.

El criterio general de las secuencias automáticas será:

- Mantener a las tres barras A, B y E permanentemente energizadas, siempre que los interruptores DA, DB o DE no hayan sido desconectados por actuación de sus respectivos relés de sobrecorriente.
- Ante la falta de alimentación a través de TrA y TrB se dará servicio exclusivamente a las salidas esenciales con la barra E, pasando a la configuración de emergencia en forma automática.
- Para limitar las corrientes de cortocircuito no se permitirá que las fuentes de alimentación puedan funcionar en paralelo, aunque éste sea de corta duración. Deberá evitarse también toda posibilidad de que el paralelo se efectúe en consumidores con alimentaciones duplicadas.
- La alimentación de las tres barras podrá realizarse desde un solo transformador, cumpliéndose además con la condición del punto anterior.

4.1.3 Señalizaciones y Mediciones

d. Señalizaciones

El estado de posición de los interruptores de baja tensión se señalará a nivel de control de la estación y también se enviará al centro de operaciones, por telecontrol.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 12 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

e. Mediciones en el TGSACA

Por cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones directas:

- Tres tensiones fase-tierra, mediante un único instrumento para CA y conmutador voltimétrico de tres posiciones.
- Tres corrientes de fase, mediante un único instrumento de CA y conmutador automático de tres posiciones.
- Energía activa, mediante medidor de tres sistemas.

f. Mediciones a Nivel Control de la Estación

Para cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones en forma analógica, mediante convertidores:

- Tres tensiones fase-tierra, mediante tres convertidores instalados en el TGSACA.
- Tres corrientes de fase, empleando tres convertidores.
- Potencia activa, mediante un convertidor de tres sistemas.

g. Medición al Centro de Operaciones, por Telecontrol

Para cada una de las alimentaciones se incluirán las siguientes mediciones analógicas:

- Una tensión de fase.
- Una corriente de fase.
- Potencia activa.

4.1.4 Distribución General de los Servicios

a. Esquema Básico de Distribución

En este punto se desarrollarán los aspectos fundamentales relacionados con el diseño de la distribución de CA a los consumidores esenciales y no esenciales.

Las fuentes de alimentación no podrán, en ningún caso, conectarse en paralelo a través de los circuitos de consumidores que requieran alimentaciones duplicadas.

Las llaves de conmutación de los consumos con doble alimentación serán manuales. Poseerán una posición para desconexión total de la barra de consumo.

Los consumidores esenciales y no esenciales que requieran disponer de energía eléctrica sin necesidad de presencia personal deberán contar con un sistema de detección de falla de tensión trifásico, con alarma.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 13 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Los consumidores no esenciales, en los que el empleo de energía eléctrica exija la presencia en la estación de personal destinado a un trabajo determinado (por ejemplo: taller, circuitos de tomas para tratamiento de aceite, etc.), no contarán con el sistema indicado anteriormente.

No se usarán dispositivos de aviso asociados a los fusibles de alta capacidad de ruptura de las salidas del TGSACA. El sistema trifásico de detección de falta de tensión se instalará, preferentemente, en el extremo consumidor. Cuando ello no sea posible, se lo montará en el TGSACA, en la o las salidas correspondientes.

Serán considerados como consumidores esenciales los siguientes:

- Alimentación a cargadores de baterías.
- Alimentación a fuentes CC/CC del sistema de control.
- Alimentación a servicios auxiliares de transformadores principales y reactores o elementos de compensación.

Todos los consumidores esenciales poseerán doble alimentación: una desde la barra "E" y otra desde una de las barras "A" o "B".

Se distinguirán dos tipos de consumidores esenciales:

Consumidor esencial tipo 1

Son consumidores provistos de doble alimentación pero con entrada única. La posición normal de trabajo será en conexión a las barras E. La conmutación a las barras A (o B) se realizará sólo manualmente, en caso de falla en el cable de alimentación o a los fines de mantenimiento.

Ejemplo: alimentación a servicios auxiliares de transformadores o reactores con entrada única. La llave conmutadora se instalará en el tablero del propio consumidor o, de no ser esto posible, en una caja dispuesta a tal efecto, apta para el tipo de instalación que corresponda, ubicada cerca de la carga.

Consumidor esencial tipo 2

Son consumidores provistos de doble alimentación y de entradas independientes para cada alimentación, o que constituyen reserva 100% uno del otro. La posición normal de trabajo será: una alimentación desde las barras E, la otra desde las barras A (o B), pero ambas simultáneamente en servicio, en forma independiente.

Ejemplos: alimentación a servicios auxiliares de transformadores o reactores con entradas individuales para dos sectores independientes o equipados con dispositivos propios de conmutación automática; alimentación a cargadores de baterías de sistemas duplicados. Los elementos de conmutación automática o manual que puedan existir deberán ser diseñados respetando la prohibición de puesta en paralelo de las fuentes.

La alimentación a consumidores no esenciales podrá ser de dos tipos:

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 14 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Consumidor no esencial tipo 1

Son consumidores previstos con doble alimentación. La solución a adoptar será idéntica a la indicada para los esenciales tipo 1, con la diferencia de que las alimentaciones serán tomadas: una de las barras A y otra de las barras B. Su aplicación típica es la alimentación a tableros de servicios auxiliares de CA de kiosco.

Consumidor no esencial tipo 2

Son consumidores previstos con alimentación única. Por ejemplo: talleres, iluminación, etc.

Las salidas a consumidores en el TGSACA serán equipadas con seccionadores fusibles con accionamiento tripolar para corte bajo carga o con fusibles y seccionador bajo carga, separados.

En ambos casos, los calibres de los fusibles serán elegidos de modo de asegurar la protección del cable y permitir una adecuada coordinación con las protecciones de las alimentaciones.

Alternativamente, podrán utilizarse interruptores termomagnéticos ultrarrápidos con limitación de corriente, equipados con contactos de repulsión que garanticen, como mínimo, igual grado de protección y selectividad que los fusibles mencionados.

b. Tableros en Kioscos para 380/220 V - 50 Hz

En las estaciones con kioscos se instalará, en cada uno de ellos, un tablero para 380/220 Vca para segregación de los servicios de las salidas de EAT y AT correspondientes, que se detallan a continuación:

- Fuerza motriz para accionamiento de compresores y/o bombas de interruptores, solicitados para operar en 380/220V-50Hz.
- Calefactores anticondensación de gabinetes y cajas de todos los equipos.
- Tomacorrientes (excluidos los tomas para tratamiento de aceite) del sector playa correspondiente al kiosco.
- Tablero seccional de iluminación y tomas, interior al kiosco.

Estos tableros de kioscos serán alimentados desde el TGSACA y se considerarán, a este efecto, como "consumidor no esencial tipo 1".

Cuando se utilicen "kioscos para dos salidas", su alimentación podrá hacerse mediante guirnaldas que abarquen dos o tres kioscos. La decisión sobre el número de kioscos a alimentar se deberá tomar basándose en las distancias involucradas y a las secciones de los cables de alimentación necesarias para no superar una caída de tensión máxima del 5 % entre el tablero general y el equipo más alejado, suponiendo a todos los kioscos conectados sobre el mismo alimentador.

Cuando se utilicen "kioscos para un conjunto de salidas" la alimentación será normalmente exclusiva para el kiosco. Se admitirá la extensión a otros consumidores cuando las

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 15 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

características propias del proyecto haga particularmente dificultosa y/o inconveniente otra forma de alimentación.

Las salidas a los consumos estarán protegidas mediante interruptores termomagnéticos que poseerán un contacto auxiliar libre de potencial, para alarma.

c. Estaciones Transformadoras sin Kioscos

En las estaciones transformadoras sin kioscos la segregación de los circuitos se realizará en paneles dispuestos para este propósito, uno por cada nivel de tensión (EAT, AT, etc.). Estos se denominarán "tableros de llaves de corte de tramo CA".

4.2 Servicios Auxiliares de Corriente Continua 220V (ó 110V)

4.2.1 Esquema Básico de Alimentación-Operación

La utilización de los servicios auxiliares de CC estará reservada básicamente para el sistema de control, protecciones y el accionamiento de los equipos de maniobra.

El esquema de doble batería y de doble cargador será empleado en las estaciones de EAT, provistas con sistemas duplicados e independientes de protecciones, definidos como "Sistema 1" y "Sistema 2".

La forma normal de operación será con ambos sistemas funcionando en forma independiente, vale decir, cargador 1 y batería 1, alimentando al Sistema 1 y cargador 2 y batería 2, alimentando al Sistema 2. Esto implica:

- Llave conmutadora de baterías CM, en posición 1.
- Interruptores automáticos DA11 y DA22, cerrados.
- Interruptores automáticos DA12 y DA21, abiertos.

Los sistemas serán aislados y no se preverán conmutaciones automáticas.

Las conmutaciones que fueran necesarias en caso de falla o mantenimiento se realizarán en forma manual, desde el frente del TGSACC.

Los interruptores automáticos estarán enclavados de a dos (DA11 con DA12 y DA21 con DA22), de modo que para cerrar uno de ellos deberá abrirse el otro previamente. Estos interruptores permitirán conectar ambos "sistemas" sobre una batería, en caso de emergencia.

La llave conmutadora CM no intervendrá en las maniobras comunes de conmutación para mantenimiento y estará prevista para ser operada exclusivamente sin carga, en el eventual caso de falla cruzada (indisponibilidad simultánea de cargador 1 y batería 2 o viceversa). La conmutación de la llave CM implicará la desconexión momentánea de ambas baterías y, por lo tanto, una interrupción total del servicio al Sistema 1 y del Sistema 2 durante el breve lapso necesario para realizar las maniobras.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 16 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

En casos especiales, cuando es necesario evitar la interrupción momentánea manteniendo el servicio de los Sistemas 1 y 2 mediante el rectificador sano, cada batería deberá ser equipada con llaves manuales, aptas para corte bajo carga, que permita que ambas puedan ser desconectadas previamente al accionamiento de la llave conmutadora CM. Las llaves de baterías deberán contar con un contacto auxiliar para alarma, en caso de estar desconectadas.

La llave conmutadora CM deberá ser operada sólo por personal idóneo y será prevista para ser accionada desde el interior del tablero.

En servicio normal, la falla seguida de desconexión o fusión de fusible de un cargador y/o batería provocará la pérdida del sistema al que están conectadas. Para la normalización inmediata del sistema desconectado bastará con cerrar el interruptor DA que corresponda, de modo que ambos sistemas queden momentáneamente conectados con el conjunto cargador/batería que permanezca en servicio.

Esta misma conexión de emergencia será utilizada en los casos en los que se desee dejar fuera de servicio, para mantenimiento o reparación, a un conjunto cargador/batería.

El tablero de Servicios Auxiliares de CC, además de los elementos de maniobra y protección deberá contar con instrumentos de medición local de tensión y corriente.

4.2.2 Selectividad de las Protecciones

En general, los interruptores termomagnéticos de las salidas de distribución, los elementos de protección de las alimentaciones, el calibre de los fusibles de bornes de baterías y de salida de cargadores (a consumo y batería), deberán seleccionarse para obtener una adecuada selectividad ante fallas en diversos puntos de los circuitos de alimentación.

En los cálculos de coordinación deberá tenerse en cuenta que el aporte a cortocircuitos de los cargadores está en general limitado a valores determinados mientras el de las baterías sólo por su resistencia interna y la de los circuitos de conexión.

4.2.3 Señalizaciones y Alarmas

No se preverán señalizaciones de posición del sistema de servicios auxiliares de CC a nivel de control de la estación.

La información correspondiente de alarmas se canalizará para su protocolización y envío al centro de operaciones, por telecontrol.

Se preverán, como mínimo, las siguientes señales:

- Alarmas de estar desconectados, simultáneamente, ambos interruptores automáticos DA11 y DA12 o DA21 y DA22.
- Alarmas de falta de tensión en barras del TGSACC.
- Las alarmas especificadas para los cargadores.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 17 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

4.2.4 Especificaciones Básicas de las Baterías

Las baterías serán del tipo alcalino (Níquel-Cadmio) o tipo ácida (Plomo-Calcio), herméticas, de tal manera que no produzcan gases corrosivos.

Su capacidad de descarga se ajustará a las necesidades de cada proyecto, respetando un tiempo mínimo de descarga de 5 horas, para una tensión final por elemento que asegure la no inversión de polaridad de algún elemento.

La tensión nominal de la batería podrá ser $U_n=220V$ o $U_n=110V$; estos valores serán considerados, a su vez, como tensiones nominales del servicio auxiliar y todos sus equipos.

4.2.5 Especificaciones Básicas de los Cargadores

Los rectificadores serán del tipo puente trifásico con diodos de silicio y estabilización de la tensión de salida por medio de reactores saturables o tiristores. El transformador de alimentación será del tipo de aislación seca.

La tensión de salida deberá mantenerse constante, admitiéndose variaciones de $\pm 2\%$ del valor estabilizado, para variaciones de carga entre 0 y 100% de la corriente nominal y con variaciones de la tensión y frecuencia de la fuente de alimentación de CA de +10%, -15% y $\pm 2\%$, respectivamente.

La corriente de salida deberá estar limitada automáticamente por los cargadores, al 100% de la corriente nominal.

Los cargadores permitirán la carga de la batería a "fondo" y a "flote" (control I-U); la conmutación de posiciones de carga deberá poder hacerse en forma manual y automática.

Con el cargador en "automático" la posición de carga habitual será en "flote" y se pasará automáticamente a "fondo" por baja tensión de batería o con posterioridad a una falta de tensión de entrada. Completada la carga de la batería se retornará automáticamente a "flote". La duración de la carga a fondo será controlada por un temporizador.

En la derivación al consumo, los cargadores deberán contar con filtros para mantener el ondeo residual (ripple) dentro de los siguientes valores:

- Con batería conectada = 2% eficaz.
- Con batería desconectada = 5% eficaz.

También en la derivación al consumo deberán preverse dispositivos adecuados para que, cualquiera sea la condición de carga de la batería, la tensión de consumo se mantenga dentro de los límites $\pm 10\%$ de su valor nominal (valor estabilizado).

Ante una baja de tensión en los cargadores deberá evitarse la descarga de la batería sobre ellos.

El cargador contará con detección de puesta a tierra de polo positivo y negativo.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 18 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Todas las anomalías de los cargadores contarán con indicación local y con un contacto libre de potencial para poder implementar su protocolización.

Cada cargador contará, básicamente, con las siguientes alarmas:

- Falta tensión de alimentación 380/220 Vcc (con indicación de fase).
- Falta tensión de CC, en salida a batería.
- Falta tensión de CC, en salida a consumo.
- Falla en cargador.
- Baja tensión de CC en salida a consumo.
- Alta tensión de CC en salida a consumo.
- Puesta a tierra de un polo de CC.

4.2.6 Distribución General de los Servicios

a. Esquema Básico de Distribución

En este punto se desarrollan los aspectos principales a tener en cuenta para el diseño de la distribución de CC a los distintos tipos de consumidores.

Serán diferenciados tres tipos de consumidores:

Consumidores tipo 1

Son consumidores provistos de doble alimentación pero ambas desde el Sistema 1. Aplicaciones típicas: alimentación a kioscos de AT, celdas de MT de terciarios de transformadores y, en general, todas aquellas instalaciones que cuentan con un sólo sistema de protección.

Consumidores tipo 2

Son consumidores previstos con alimentación única desde fuentes alternativas (luz de emergencia) o desde fuentes principales con alimentación alternativa, o consumidores cuya ubicación o importancia no exige doble alimentación.

Consumidores tipo 3

Son consumidores equipados con doble alimentación desde cada sistema. Se aplica a las alimentaciones de kioscos de EAT de salidas equipadas con Sistema 1 y Sistema 2 de protección.

Las llaves de conmutación de las alimentaciones dobles serán manuales. Poseerán una posición para desconexión total de la barra de consumo.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 19 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Todos los interruptores del TGSACC y los de las salidas a consumos poseerán un contacto auxiliar libre de potencial para iniciación de una alarma por interruptor desconectado.

Las barras de distribución de los consumidores tipo 1 y 3 poseerán relés de falta de tensión con contactos disponibles para la iniciación de una alarma.

Las corrientes nominales y calibres de protección que se adopten para los interruptores termomagnéticos, tanto del TGSACC como de las salidas a consumos, deberán permitir una adecuada selectividad en el caso de falla en distintos puntos.

Las alimentaciones que partan del TGSACC, sean éstas dobles o únicas, podrán ser exclusivas para un tablero de distribución a consumidores o alimentar en guirnalda a dos o más de ellos.

La cantidad de tableros a alimentar por cada guirnalda será determinada en función de las distancias y consumos en juego, debiéndose respetar las siguientes premisas:

- Los consumidores alimentados por una guirnalda deberán ser del mismo tipo.
- Cuando se utilicen alimentaciones dobles en guirnalda para consumidores tipos 1 ó 3, éstos serán distribuidos, en servicio normal, entre los dos alimentadores, posicionando adecuadamente las respectivas llaves de conmutación.
- Cuando se utilicen "kioscos para dos salidas" su alimentación podrá hacerse mediante guirnaldas que abarquen dos o tres de ellos. La decisión sobre el número de kioscos a alimentar se tomará basándose en las distancias involucradas y las secciones del cable de alimentación que resulten, para no superar una caída de tensión máxima del 5% entre el TGSACC y el equipo más alejado, suponiendo a todos los kioscos conectados sobre el mismo alimentador.

b. Segregación de Circuitos para Comando, Señalización y Alarmas

En las estaciones equipadas con dos sistemas de protecciones y kioscos la segregación de circuitos se realizará en los tableros de servicios auxiliares de 220 (ó 110) Vcc de kioscos, que contendrán todos los elementos correspondientes a la totalidad de las salidas pertenecientes a ese kiosco.

En las estaciones equipadas con dos sistemas de protecciones pero sin kioscos la segregación de circuitos se realizará en tableros que serán provistos para tal fin y que contendrán todos los elementos correspondientes a la totalidad de las salidas pertenecientes a un nivel de tensión de la estación. Serán designados "tableros de llaves de tramo de 220 (ó 110) Vcc".

En ambos casos, las alimentaciones desde el TGSACC de 220 (ó 110) Vcc serán del tipo 3.

Estos principios de diseño se harán extensivos a las estaciones que no cuenten con sistemas de protecciones duplicados, en cuyo caso se eliminarán total o parcialmente, según

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 20 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

corresponda, los elementos pertenecientes al Sistema 2. Correspondientemente con esta simplificación, la alimentación desde el TGSACC será del tipo 1.

Todas las salidas a consumidores estarán protegidas con interruptores termomagnéticos de capacidad adecuada, provistos con un contacto auxiliar libre de potencial para la iniciación de una alarma de interruptor abierto.

La ubicación de los interruptores en sus respectivos paneles se realizará en forma orgánica, agrupándolos por "salida" para su rápida visualización y serán provistas con placa de identificación: una general para todos los interruptores de una salida y otra individual, por función.

c. Estaciones Transformadoras con Dos Sistemas de Protecciones y Kioscos

En el tablero de servicios auxiliares de CC de kiosco se segregarán como mínimo los siguientes circuitos para cada salida:

Sistema 1

- A. Comando.
Accionamiento de interruptores y seccionadores.
- B. Protecciones.
Alimentación al Sistema 1 de protección.
- C. Señalizaciones y alarmas.
Accionamiento de relés repetidores de contactos auxiliares de interruptores y seccionadores para señalización.
Accionamiento de relés repetidores de alarmas, cuyos contactos de iniciación deban operar en 220 (ó 110) Vcc.
- D. Fuerza motriz de CC.
Alimentación de motores de CC de interruptores y seccionadores.
- E. Control (circuito único).
Alimentación de la fuente redundante de la UP de kiosco del Sistema de Control.
- F. Tomas de CC de playa (circuito único).
- G. Iluminación de emergencia del kiosco (circuito único).

Sistema 2

- A. Comando.
Accionamiento del Sistema 2 de interruptores.
- B. Protecciones.
Alimentación al Sistema 2 de protecciones.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 21 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS		

C. Control (circuito único).

Alimentación de la fuente redundante de la UP de kiosco del Sistema de Control.

d. Estaciones Transformadoras con Dos Sistemas de Protecciones, sin Kioscos

En el tablero de llaves de tramo se segregarán como mínimo los siguientes circuitos para cada salida:

Sistema 1

- A. Comando.
- B. Protecciones.
- C. Señalizaciones y alarmas.
- D. Fuerza motriz de CC.

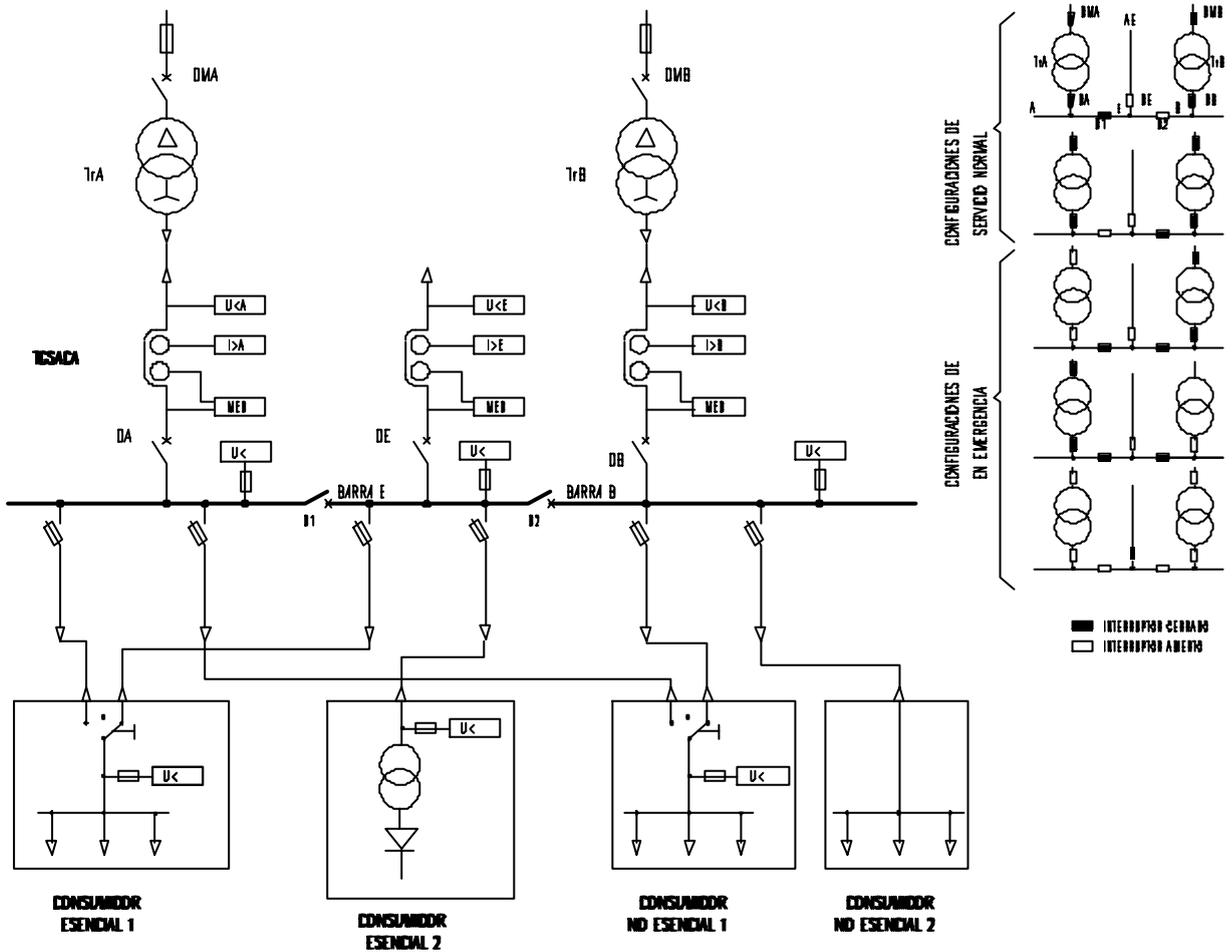
Sistema 2

- A. Comando.
- B. Protecciones.

 <p>Transener S.A.</p> <p>Gerencia Técnica</p> <p>GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS</p>	<p>Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES</p>	<p>Página 22 de 35</p>
	<p>Fecha de Entrada en Vigencia:</p>	
<p>Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA</p>		

Esquema Unipolar Básico

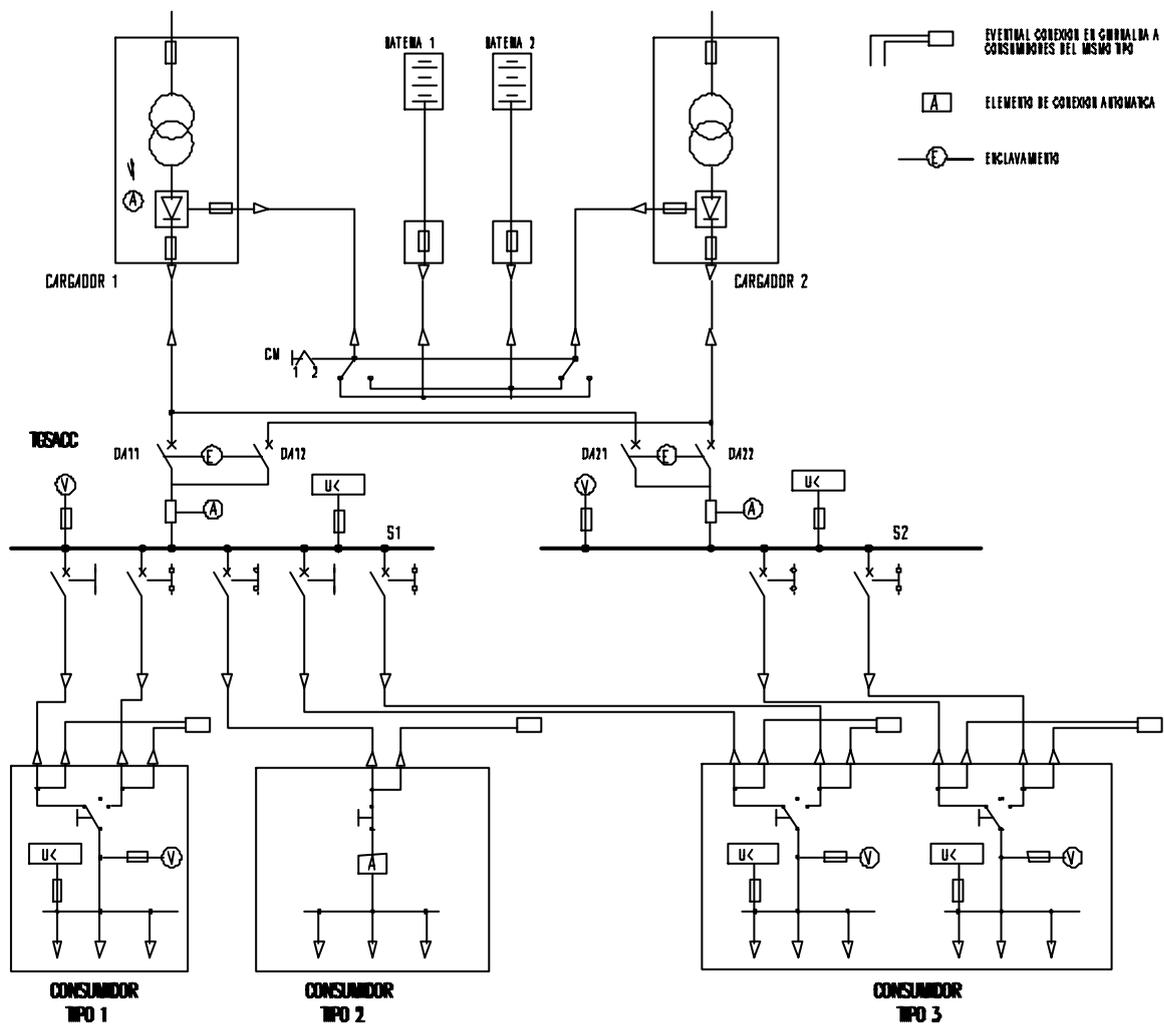
Servicios Auxiliares 380/220 Vca



 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 23 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		

Esquema Unipolar Básico

Servicios Auxiliares 220 Vcc (o 110 Vcc)



 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 24 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

5 EQUIPAMIENTOS DE BAJA TENSIÓN

5.1 Barras Colectoras

Las barras serán de cobre electrolítico según la norma IRAM 2202. Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos y las sollicitaciones térmicas producidas por la corriente simétrica de cortocircuito, calculadas según la Norma IEC 60865.

Para la elección de la sección de las barras de cobre se respetará lo establecido por las Normas IRAM o DIN 43671.

Las barras de cobre de potencia de C.A. deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores.

Fase R:	Naranja.
Fase S:	Verde.
Fase T:	Violeta.
Neutro:	Gris.
Tierra:	Negro.

Las barras de cobre de potencia de CC deberán ser identificadas por medio de los siguientes colores:

Barra P:	Rojo.
Barra N:	Azul.
Barra Tierra:	Negro.

La bulonería a utilizar será completamente cadmiada.

La cantidad y diámetro de los agujeros de las uniones y empalmes de barras se determinarán de acuerdo con lo establecido por la norma DIN 43673.

Las barras principales o de derivación estarán ubicadas en compartimentos separados de los interruptores y dispositivos de maniobra, medición y auxiliares.

El compartimento se hará mediante paneles de chapa de acero.

Las derivaciones que acometen a los dispositivos y aparatos se realizarán con cable o barra aislada, para evitar contactos accidentales del personal de operación o mantenimiento.

En todos los casos se deberá poder realizar la conexión de acometida a una salida sin sacar de servicio las restantes y sin ningún riesgo para el personal. Para ello, el diseño del tablero será tal que el personal tendrá acceso sólo a los tramos terminales de las distintas salidas que quedarán sin tensión al operar el interruptor del circuito.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 25 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Las barras principales estarán en la parte superior del tablero. Serán fácilmente accesibles una vez desmontado el panel de protección de chapa de acero.

Todos los puntos de conexión serán plateados. Se deberán prever dispositivos flexibles para la compensación por dilatación.

5.2 Barra General de Tierra y Puesta a Tierra de Elementos

A lo largo de todo el tablero se colocará una barra de cobre eléctricamente conectada a la estructura, con un mínimo de 100 mm² de sección para tableros y de 200 mm² para celdas y conductos, ambas con 5 mm de espesor como mínimo.

La sección de la barra y su fijación estarán suficientemente reforzadas como para soportar los esfuerzos térmicos y dinámicos de la corriente de cortocircuito.

Todas las partes metálicas de elementos y aparatos instalados en el tablero se pondrán a tierra en forma independiente. No se efectuarán guirnaldas entre elementos.

Todas las puertas se pondrán a tierra mediante malla extra-flexible de cobre.

Cuando se trate de puertas sin ningún aparato eléctrico montado en ellas, la sección de la malla de cobre no será inferior a 6 mm².

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

La conexión a tierra de todos los elementos que la requieran deberá hacerse individualmente. Al desmontar cualquier elemento puesto a tierra no deberá quedar ningún otro sin ella.

En los tableros soldados cada celda deberá unirse en un punto a la barra de tierra.

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

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

5.3 Aisladores y Soportes de Barras

Los aisladores y soportes de barras estarán compuestos por materiales basado en resinas, epoxi o poliéster y fibra de vidrio, y serán autoextinguibles. No se usará baquelita ni pertinax. Responderán a la Norma IEC 660.

En los paneles de separación entre celdas se colocarán soportes de barras del tipo cepo, de poliéster y fibra de vidrio, de forma tal que garanticen rigidez, tabicamiento entre

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 26 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

compartimentos y sujeción deslizante de las barras. Deberán soportar sin deformaciones los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito producido en las barras colectoras.

Se tendrá en cuenta que todo conductor de acometida deberá estar soportado por aisladores o grapas, dimensionados para absorber todos los esfuerzos necesarios originados en el conductor en lugar de transmitirlos al punto de conexión eléctrica.

5.4 Canales para Cableado

El cableado interno de los tableros de baja tensión deberá alojarse en canales de material plástico. Tendrán ranuras para la salida de los conductores a las borneras y a los aparatos eléctricos, hasta el borde superior, en ambas caras laterales.

Los canales deberán quedar cerrados con una capa del mismo material que calce a presión con firmeza y que no se desprenda fácilmente por vibraciones o en forma accidental.

Los canales deberán ser autoextinguibles y cumplirán con la Normas CEI 23-32.

Los conductores que salgan del conducto a la bornera o a aparatos en tramos cortos podrán quedar a la vista. Los canales se fijarán a la estructura de los tableros mediante remaches o tornillos de material plástico que en modo alguno puedan dañar a los conductores.

En los recorridos troncales los conductores no deberán ocupar más del 75 % de la sección interna útil de los canales y en los terminales no más del 50 %.

Para las canalizaciones internas de los compartimentos de media tensión se deberán utilizar canales de chapa con tapa atornillable, herméticos y/o caños de acero donde corresponda.

Las canalizaciones metálicas responderán a las Normas CEI 23-31

5.5 Borneras

Los circuitos auxiliares de los tableros y/o aparatos deberán terminar en borneras convenientemente numeradas y dispuestas en cada panel. El acceso a ellas será posible y seguro aún con los equipos en servicio.

En el caso de que en un mismo panel o aparato coexistan circuitos de diferente tensión o corriente (220V, 110V y 48V -CC, 380/220 y 110/V3 -CA) se preverá una clara separación entre los grupos de bornes correspondientes, con tope y extremos de cada bornera, como así también separadores entre (+) y (-).

Los circuitos de medición de corriente tendrán bornes que permitan la realización de contraste, inyección de corriente y cortocircuitado de secundarios, aún en servicio, en forma sencilla, mediante uso de puentes fijos y seccionables.

En los paneles donde haya tensiones de medición deberá preverse un borne adicional para la conexión de un aparato externo de medición.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 27 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

5.6 Bornes

Se definen 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 instalar en tableros o aparatos 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.

El cuerpo aislante será de material irrompible, no cerámico ni de baquelita. Podrá usarse material cerámico termoplástico autoextinguible. De usarse melanina, el diseño debe ser adecuado para evitar su rotura.

El ajuste de un conductor al borne deberá efectuarse a través de una placa de cobre que permita aprisionar el conductor con la presión de contacto adecuada pero sin dañarlo.

La pieza de amarre ("morsa") deberá ser suficientemente rígida como para apretar el tornillo sin deformarse ni abrirse.

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

Cuando se trate de una barra pasante a través del cuerpo aislante, éste deberá estar firmemente adherido a la barra, sin ninguna posibilidad de que se deslice. En cada extremo, la barra poseerá un agujero con su correspondiente tornillo, tuerca y arandelas.

Los conductores de entrada salida se conectarán mediante terminales con ojal cerrado.

Las características de los materiales metálicos del borne cumplirán con lo dicho para el borne del Tipo A.

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

- Secc. máx. conductor (mm²) 2,5 - 6,0 - 16,0 - 25,0.
- Corriente máxima (A) 30,0 - 60,0 - 80,0 - 140,0.
- Espesor del borne (mm) 6,2 - 8,2 - 10,2 - 15,2.

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

- Secc. máx. conductor (mm²) 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.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 28 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

- Altura del borne (mm) 52,0 - 52,0.

Los bornes cumplirán con las Normas IEC 60947-7-1.

5.7 Interruptores Termomagnéticos

Se utilizarán interruptores termomagnéticos en los circuitos de CC y en los de CA.

Responderán a la Norma IEC EN 60947-2.

Los interruptores termomagnéticos tendrán contactos auxiliares para desarrollar circuitos de alarma por desconexión, sea ésta manual voluntaria o por actuación automática de las protecciones.

Serán de ejecución fija, sin posibilidad de acceso a sus bornes desde el frente del panel, con accionamiento manual desde ese frente.

Poseerán características limitadoras de la corriente de cortocircuito en CA y CC, según corresponda, de acuerdo a los requerimientos del proyecto.

5.8 Interruptores Automáticos Extraíbles

Los interruptores automáticos serán de corte en aire, ejecución extraíble, operación manual y, cuando corresponda, comando eléctrico (bobinas de cierre/apertura).

Responderán a la Norma IEC EN 60947-2.

Los interruptores automáticos podrán tener elementos magnéticos o termomagnéticos primarios regulables de disparo.

Todos los interruptores tendrán contactos para señalización de posición e indicación de disparo y para los automatismos previstos en su utilización.

Las funciones de señalización, de comando y del resto de los automatismos estarán cableadas a fichas adecuadas de diseño seguro y confiable. Deberán poder maniobrarse en posición extraída.

Los interruptores tendrán un enclavamiento que no permita la extracción e inserción cuando están cerrados.

5.9 Fusibles

a. Fusibles para Circuitos de Potencia

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

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 29 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS		

Se ajustarán a lo indicado en las Normas VDE 0636 ó IEC 60269-1.

Tendrán una capacidad de ruptura mayor de 100 kA eficaces, en tensiones de hasta 500 V, 50 Hz, $\cos \phi = 0,4$.

Los tamaños, según rango de corriente nominal y subdivisión dentro de cada tamaño, estarán en un todo de acuerdo a lo especificado en dicha norma.

b. Fusibles para Circuitos Auxiliares

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

5.10 Iluminación

En cada uno de los tableros y armarios, en la zona de borneras y conexionado, se deberá instalar uno o más artefactos tipo tortuga con lámpara incandescente de 220 Vca, 60 W.

En todos los compartimentos de las celdas de media tensión se deberá colocar un artefacto tortuga de similares características.

Esta iluminación tendrá por finalidad, fundamentalmente, permitir la correcta visualización de las borneras y sus conexiones. Los portalámparas contarán con rosca E27 según Norma IEC 60061 y serán de material cerámico o porcelana.

La iluminación será controlada por una llave de un punto a ubicar en lugar visible en el interior de cada armario, manteniendo en lo posible una misma ubicación.

Cuando el proyecto particular lo requiera, la iluminación será controlada por un microinterruptor de puerta del tablero.

5.11 Cableado

Solamente se preverán cables unipolares, sin empalmes en su recorrido. Estos serán del tipo "no propagadores de la llama" de acuerdo a las Normas IEC 332 ó IEEE Std. 383-1974 - Sección 2.5 ó IRAM 2289.

La sección mínima de los cables de comando, señalización y alarmas será de $1,5 \text{ mm}^2$, la de los circuitos de medición de tensión de $2,5 \text{ mm}^2$ y la de los de corriente de 4 mm^2 .

Los cables serán flexibles (no se preverán conductores de alambre), la aislación será de PVC, para 1 kV, según las Norma IEC 60277/IRAM 2183. Para conexiones sometidas a flexiones alternativas (puertas, paneles rebatibles, etc.) se deberá especificar cable de tipo extraflexible.

Todos los extremos llevarán terminales o estarán estañados.

En el interior de los tableros los cables estarán protegidos por canales plásticos.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 30 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

En los lugares que se hallan bajo alta tensión (>1 kV) los canales serán metálicos o se empleará caño de acero tipo “semipesado” y accesorios adecuados. Todos los contactos auxiliares de los elementos serán cableados a bornera piloto, aunque no sean usados.

Para los circuitos amperométricos de medición y protección deberán ubicarse borneras de contraste con puentes seccionables.

La puesta a tierra de los circuitos secundarios se hará con cable individual desde cada transformador a la barra general de tierra, como así también desde los instrumentos y relevadores.

En los circuitos de potencia el cableado estará dimensionado para la corriente nominal y se verificarán de acuerdo con la potencia de cortocircuito de diseño del tablero.

Para la verificación de un tramo de cable se tomará como nivel de cortocircuito el que correspondería a una falla franca en el extremo del tramo, hacia la carga.

Para el cableado de medición de tensión desde barras principales hasta el transformador o base portafusibles se tendrá el mismo criterio, a excepción de que los cables estén mecánicamente protegidos por conducto de caño metálico o estructura equivalente en todo su recorrido. En ningún caso la sección será inferior a 10 mm².

No se preverá la conexión de más de un cable por borne, ni conexiones en guirnalda entre aparatos que no sean de ejecución extraíble.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 31 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

6 EQUIPAMIENTOS DE MEDIA TENSIÓN

El equipamiento de media tensión deberá ser especificado de acuerdo con las normas internacionales IEC o ANSI y a las especificaciones particulares que se fijen en cada caso.

El equipamiento estará caracterizado por los siguientes valores definidos según la norma EC 60694:

- Tensión Nominal.
- Nivel de Aislación.
- Frecuencia Nominal.
- Corriente Nominal.
- Corriente Resistida de Corta Duración.
- Corriente Pico Resistida.
- Duración de Cortocircuito.
- Tensión Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Frecuencia Nominal de Bobinas de Operación y Auxiliares.
- Nivel de Polución.

Para los aspectos específicos de los equipos y componentes, se considerará además lo prescrito en la norma particular de aplicación.

El aceite aislante para los equipos que utilizan este medio de aislación deberá cumplir con la norma IEC 296. Con el objetivo de preservar el medio ambiente el aceite aislante empleado no deberá contener PCB (contenido < 2 p.p.m.)

6.1 Celdas de MT

Las celdas de MT cumplirán con las normas IRAM 2200/2211, DIN 57103 y en los temas no cubiertos por estas a la recomendación de la Comisión Electrotécnica Internacional IEC 298.

Las celdas serán aisladas en aire y deberán poder conducir, sin inconvenientes, en forma continua y permanente la corriente nominal correspondiente y resistir los efectos de las corrientes de fallas previstas sin que se produzcan deterioros.

Las mismas serán del tipo antiarco según los seis criterios de las Normas IEC 298 /IRAM 2200, diseñadas para resistir sin dificultades los esfuerzos térmicos y mecánicos ocasionados por cortocircuitos trifásicos internos y externos correspondientes.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 32 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA		
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS		

Respecto al caso de producirse arcos voltaicos internos, las celdas serán capaces de verificar los seis criterios sobre la seguridad de las personas de las Normas IEC 298 (IRAM 2200).

Los conjuntos de celdas contarán con un conducto superior de evaluación de gases hacia el exterior de la sala de celdas.

a. Enclavamientos

Al ser estos los que definen la seguridad de funcionamiento, se exigirá para ellos robustez y confiabilidad, debiéndose cumplir con los siguientes enclavamientos mecánicos y electromecánicos:

- Se preverá un enclavamiento electromecánico para el escudo o puerta de la celda que posea interruptor, de manera que no puedan retirarse o abrirse respectivamente si el seccionador de tierra no está cerrado.
- No se podrá mover el carro del interruptor en cualquiera de las posiciones si no se encuentran los contactos principales abiertos.
- El interruptor de la celda tendrá un enclavamiento mecánico con el seccionador de tierra, de manera tal que si uno está cerrado no pueda accionarse el otro.
- Tanto en las celdas de interruptor como de transformadores de tensión, al retirarse el carro no deberá quedar ningún punto bajo tensión al alcance del operador.

El sistema de obturación de contactos fijos del carro de medición se cerrará automáticamente cuando hayan salido totalmente los contactos del mismo. El cierre por gravedad será reforzado por medio de resortes y sólo podrá abrirse por acción del carro de medición.

- La malla metálica de protección del cubículo correspondiente a terminales de cables no podrá ser removida si el seccionador de puesta a tierra no se encuentra cerrado y, viceversa, el seccionador de puesta a tierra no podrá abrirse de no estar la malla de protección colocada.

b. Detección de Arco Interno.

Deberá exigirse que cada conjunto de celdas dispondrá, como protección adicional, una unidad de detección de arco eléctrico, con sensores ópticos ubicados en cada cubículo de media tensión (entrada, medición, salida y barras).

A los efectos de que luces ajenas al arco interno (lámparas, luz solar, flash electrónico, etc.) opere los sensores, se dispondrá de una supervisión de actuación por corriente.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 33 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

Asimismo, se equipará cada conjunto de celdas con una unidad de detección de sobrepresión por arco interno, que recibirá la señal de los sensores ubicados en cada compartimiento.

c. Grado de Protección.

Las celdas serán diseñadas para asegurar la clase de protección según Normas IEC 60144, 60529 / IRAM 2444, IP41 para instalación interior e IP54 para instalación exterior.

6.2 Cables de Media Tensión

Los cables de media tensión deberán tener conductores de cobre o de aluminio, aislación de PVC, EPR o XLPE, vaina exterior de PVC, según Norma IRAM 2178/IEC 60502-2 y ser de la categoría II en el caso que formen parte de un sistema con neutro aislado.

De ser necesario deberán estar protegidos mecánicamente con armadura metálica bajo la vaina de PVC exterior.

6.3 Transformadores de Servicios Auxiliares.

Serán aislados en aceite o bien con aislación seca y con refrigeración natural ONAN.

En el caso que los estudios eléctricos lo determinen, deberán poseer regulador bajo carga con regulador automático de tensión.

Los transformadores de servicios auxiliares deberán responder y proveerse con los accesorios establecidos para el tipo I en la norma IRAM 2250.

Los reguladores bajo carga deberán cumplir con la norma IEC 214.

Sus protecciones a serán las propias de la máquina más las eléctricas que se determinen en el diseño de los sistemas de protecciones.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 34 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

7 DOCUMENTACION DEL PROYECTO BASICO

El Proyecto Básico de los Servicios Auxiliares realizado deberá conformarse, como mínimo, con la documentación siguiente:

- a) Memoria Descriptiva.
- b) Planos.
- c) Planillas de Datos Técnicos.
- d) Cómputos de Equipamiento y Elementos.

El contenido mínimo de la documentación será:

a. Memoria Descriptiva

La memoria descriptiva deberá contener las características principales de las instalaciones:

- Naturaleza y alcance del proyecto.
- Características ambientales y eléctricas.
- Normas referenciales.
- Ensayos.
- Protocolos de ensayos de tipo.

b. Memorias de Cálculos

- Estudios eléctricos.
- Cálculo de las potencias de cortocircuito en barras de los tableros.
- Cálculos dimensionales de los tableros.
- Cálculos de capacidad y autonomía de cargadores y baterías.
- Cálculo de coordinación de protecciones.
- Cálculo dimensional de conductores.

c. Planos del Sistema

Los planos del sistema deben tener un desarrollo tal que permitan el cómputo de las instalaciones, equipos y obras a realizar, tales como:

- Esquemas unifilares del sistema completo.
- Planos particulares de cada tablero y equipo.
- Lista de materiales.

 Transener S.A. Gerencia Técnica	Título: GUIA DE DISEÑO Y NORMAS DEL SISTEMA DE SERVICIOS AUXILIARES	Página 35 de 35
	Fecha de Entrada en Vigencia:	
GUÍAS DE DISEÑO PARA ESTACIONES TRANSFORMADORAS	Revisión: VERSION 1 - DEFINITIVA	

- Esfuerzos unifilares de cada tablero.
- Planos y diagramas de detalle necesarios.

d. Planillas de Datos Técnicos

Para el equipamiento a ser adquirido deberán prepararse las planillas de datos técnicos que definan todos los detalles del equipamiento.

e. Cómputo de Equipos y Elementos

Deberá prepararse el detalle de cantidad y especificidad de equipos y elementos de las instalaciones.