

ANEXO XXXIV

SERVICIOS AUXILIARES

INDICE:

1.1	CARACTERÍSTICAS GENERALES	4
1.1.1	<i>Tipos de cargas</i>	4
1.2	SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA.....	5
1.2.1	<i>Esquema básico</i>	5
1.2.2	<i>Niveles y límites de tensión</i>	5
1.2.3	<i>Sistema de control</i>	6
1.2.3.1	Automatismo de Control de Tablero	6
1.2.3.2	SCADA	9
1.2.4	<i>Corrientes de cortocircuito.....</i>	9
1.2.5	<i>Protección contra sobretensiones</i>	10
1.2.6	<i>Baterías.....</i>	10
1.2.6.1	Tipo de batería.....	10
1.2.6.2	Capacidad	11
1.2.6.3	Regulación de tensión.....	11
1.2.6.4	Características constructivas	11
1.2.6.5	Bastidores	12
1.2.6.6	Accesorios.....	13
1.2.6.7	Información a presentar con la oferta	13
1.2.7	<i>Cargador de baterías (CB).....</i>	16
1.2.7.1	Tipo de cargador.....	16
1.2.7.2	Corriente nominal.....	16
1.2.7.3	Tensión de entrada (alimentación CB) y de salida	16
1.2.7.4	Funcionamiento	17
1.2.7.5	Otras características eléctricas	17
1.2.7.6	Características constructivas	18
1.2.8	<i>Tablero de distribución (PCC).....</i>	20
1.2.8.1	Barra Principal.....	21
1.2.8.2	Interruptores	22
1.2.8.3	Otros componentes de tableros	25
1.2.8.4	Borneras y ductos	27
1.2.8.5	Sujeción de los cables de alimentación	27
1.2.8.6	Ejecución de cableado y barrado	28
1.2.8.7	Identificación de elementos	29
1.2.8.8	Iluminación de emergencia (IE)	29
1.2.8.9	Planilla de Datos Garantizados	29
1.3	SERVICIOS AUXILIARES DE ALTERNA.....	31
1.3.1	<i>Esquema básico</i>	31
1.3.2	<i>Niveles y límites de tensión</i>	31
1.3.3	<i>Transformador de Servicios Auxiliares</i>	32
1.3.3.1	Características nominales	32
1.3.3.2	Condiciones de diseño	32
1.3.3.3	Aceite	33
1.3.3.4	Conmutador sin tensión	33
1.3.3.5	Accesorios	34
1.3.3.6	Ensayos	34
1.3.4	<i>Grupo electrógeno de emergencia.....</i>	34

1.3.4.1	Grupo generador y accesorios.....	34
1.3.4.2	Características generales	35
1.3.4.3	Motor Diesel	35
1.3.4.4	Regulación de velocidad	36
1.3.4.5	Baterías y alternador de baterías	36
1.3.4.6	Arranque	36
1.3.4.7	Combustible	37
1.3.4.8	Gases de escape.....	37
1.3.4.9	Aire	37
1.3.4.10	Aceite	38
1.3.4.11	Refrigeración.....	38
1.3.4.12	Protecciones	38
1.3.4.13	Alternador.....	39
1.3.4.14	Regulación de tensión.....	39
1.3.4.15	Protecciones	39
1.3.4.16	Sistema de control	40
1.3.4.17	Autómata de control del grupo	40
1.3.4.18	Control local del equipo al pie del tablero.....	41
1.3.4.19	Control remoto del equipo	41
1.3.4.20	Conmutación local/remoto.....	41
1.3.4.21	Monitoreo del equipo.....	41
1.3.4.22	Alarmas	42
1.3.4.23	Bloqueos	43
1.3.4.24	Arranque forzado.....	43
1.3.4.25	Variación de los ajustes de alarmas y bloqueos	44
1.3.4.26	Calibración de las variables medidas	44
1.3.4.27	Registro de eventos o bitácora	44
1.3.4.28	Parada de emergencia	44
1.3.4.29	Tablero del generador	44
1.3.4.30	Circuito de arranque ante fallas	45
1.3.4.31	Parada de emergencia	46
1.3.4.32	Sirena	46
1.3.4.33	Ajustes de tensión y frecuencia	46
1.3.4.34	Cargador estático de baterías.....	46
1.3.4.35	Vínculos generador-tablero	46
1.3.4.36	Aterramiento del grupo	47
1.3.4.37	Memoria de cálculo e información a entregar por el Contratista	47
1.3.5	Tablero de distribución (PCA).....	47
1.3.5.1	Barras Principales	48
1.3.5.2	Automatismo de control.....	48
1.3.5.3	Otros componentes de tableros	49
1.3.5.4	Sujeción de los cables de alimentación y salida	53
1.3.5.5	Ejecución de cableado y barrado	53
1.3.5.6	Identificación de elementos	54
1.3.5.7	Protección contra sobretensiones	54
1.3.5.8	Interruptores	55
1.3.5.9	Planilla de Datos Garantizados	57
1.3.6	Tablero con Interruptor para Transformador de servicios auxiliares (ITSP).....	61
1.3.6.1	Memorias de cálculo e información técnica a entregar	61

1.4	ENSAYOS	61
1.4.1	<i>Ensayos de tipo</i>	<i>61</i>
1.4.2	<i>Ensayos en fábrica</i>	<i>61</i>
1.4.2.1	Baterías	61
1.4.2.2	Cargadores de baterías	63
1.4.2.3	Generador Diesel	64
1.4.2.4	Tableros de distribución	65

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Se especifican en este capítulo los criterios para el proyecto de los Servicios Auxiliares (SSAA), que son parte del suministro de acuerdo al presente pliego.

Los SSAA comprenden, entre otros, la alimentación para los servicios generales, el sistema de iluminación, los sistemas de seguridad, los alimentadores de todas las cargas de fuerza motriz, y el sistema eléctrico del edificio (luces, aire acondicionado, fuerza motriz, bombeos de agua, etc.).

El Contratista deberá proveer la alimentación de los servicios auxiliares de corriente alterna en 400/230 VAC, cuya potencia mínima deberá ser de 150 kVA, desde la barra de 31.5 kV del Centro de Control.

La instalación de servicios auxiliares de corriente alterna comprende también un generador Diesel de respaldo y los tableros de distribución con todos sus componentes y cableados asociados. La tensión nominal será de 400/230 V con neutro a tierra, sin interrupción a lo largo de la instalación.

Se suministrarán llaves de corte tetrapolar para la protección del circuito de baja tensión del grupo electrógeno.

La instalación de servicios auxiliares de corriente continua estará formada por un conjunto batería-cargadores de batería (BA-CB) funcionando en régimen de flotación, y el correspondiente tablero de distribución con todos sus componentes y cableados asociados. La tensión nominal del sistema será de 110 Vcc.

Tanto los servicios auxiliares de corriente alterna como los de corriente continua serán supervisados por el Scada.

Se instalará un inversor conectado a la barra PCC, que será dimensionado para alimentar los equipos críticos (carga permanente) de los Centros de Transformación en campo.

Se deberán reportar todos los estados y alarmas desde el controlador local de cada tablero al SCADA del parque.

1.1.1 Tipos de cargas

Las cargas de la instalación se clasificarán de la siguiente forma:

- a) **Cargas permanentes.** Son aquellas que no deben sufrir interrupciones de alimentación, aún de corta duración, ya que están relacionadas con la continuidad operacional del sistema así como la seguridad del personal y las instalaciones. Serán alimentadas en corriente continua.

Estas cargas incluyen, los dispositivos de comando, comunicaciones y protección en el centro de control, sistemas de seguridad, iluminación de emergencia, etc. También equipos de comunicación de los CdT en CA a través de un inversor a la salida del PCC.

- b) **Cargas esenciales.** Son aquellas que admiten interrupciones de alimentación de corta duración (algunos minutos). Serán alimentadas en alterna, y deben estar conectadas a la sección de la barra en 400 V que alimenta el generador Diesel.

Se incluyen en particular, los cargadores de baterías, motores de accionamiento de seccionadores, iluminación y fuerza esenciales, sistemas de seguridad, etc.

- c) **Cargas no esenciales.** Son aquellas que admiten interrupciones de alimentación prolongadas. Serán alimentadas en alterna sin conexión al generador Diesel, e incluyen todas las restantes cargas en alterna de la estación (iluminación y fuerza normal, resistencias de calefacción de paneles, etc.)

1.2 **SERVICIOS AUXILIARES DE CORRIENTE CONTINUA**

1.2.1 Esquema básico

El esquema básico de la instalación de servicios auxiliares de corriente continua se indica en el esquema unifilar correspondiente.

La barra del tablero de distribución contará con elementos de protección y medida: relé de sobretensión, subtensión y polo a tierra y voltímetro y amperímetro.

Para cada sección de maniobra se tendrán alimentaciones independientes en corriente continua para mando, protección y motor.

Para la alimentación del sistema de control existirá una alimentación por panel existente en la estación.

Las alimentaciones para alarmas y señales serán generales para toda la estación.

Para las señales existirán dos alimentaciones generales independientes, una para la alimentación del sistema de control y otra para la alimentación de la señalización local

luminosa.

1.2.2 Niveles y límites de tensión

La tensión nominal del sistema es 110 V.

Se especifican los siguientes límites de tensión en condiciones normales de servicio:

- barras principales $\pm 10 \%$
- consumidores $+ 10 \%$ - 15%

El sistema se deberá diseñar de manera de garantizar la mínima tensión de los consumidores cuando el banco de baterías se encuentre descargado.

Estos límites de tensión se deberán respetar aún en presencia de las corrientes de arranque de los motores.

Se tendrá en cuenta que, durante la operación normal, la tensión a la salida del cargador de baterías será superior a la tensión nominal.

1.2.3 Sistema de control

El sistema de continua estará formado por un cargador (más un cargador de emergencia) y una batería conectados a la barra por interruptores.

El sistema de continua podrá funcionar en dos modos:

- Manual:
 - Mecánico: La operación de los interruptores principales será realizada solo por el operador en forma mecánica sobre el propio equipo.
 - Eléctrico: La operación de los interruptores principales, será realizada solo por el operador en forma eléctrica al frente del tablero de distribución.
- Automático:
 - La operación de los interruptores principales será realizada por un automatismo.

La elección de cualquiera de estos dos modos de funcionamiento, será a través de una llave conmutadora instalada en el tablero de distribución.

1.2.3.1 Automatismo de Control de Tablero

La lógica de control se implementará por medio de un controlador local que podrá ser un PLC de alguna marca reconocida en plaza. El mismo se ubicará en el tablero de continua en un gabinete o al menos en una bandeja de uso exclusivo para el mismo.

El Contratista suministrará junto con el controlador, los cables de comunicación, módulos de repuesto, el software de programación, así como el programa fuente con la implementación del automatismo “abierto”. El Controlador debe poseer memoria EEPROM donde se almacenará el programa evitando riesgos de que este se borre, en el caso que el Controlador se mantenga por un tiempo largo sin alimentación.

El Controlador deberá ser de alimentación 110 Vdc, no aceptándose elementos adicionales para adaptar alimentación.

Los interruptores termomagnéticos de salida de cargador, batería y bypass deberán ser implementados con mando motorizado en 110 Vcc nominal.

Deberán preverse interfaces de relés (cuando corresponda) entre la lógica y las entradas y salidas digitales del Controlador. Estos relés de entradas/salidas digitales poseerán LEDs de señalización visual de estado (encendido/apagado) al frente de los mismos.

Las salidas digitales de comando se implementarán con relés y/o contactores cuyas especificaciones sean compatibles con los niveles de tensión y corriente continua que deben manejar.

1.2.3.1.1 Comando de los interruptores principales

El comando de los interruptores principales solo podrá realizarse en forma local (manual o eléctrico) o en forma automática controlada por el Controlador. Se preverá un conmutador al frente del panel de distribución a efectos de seleccionar el modo de funcionamiento de los interruptores.

1.2.3.1.1.1 Funcionamiento en Modo Manual Mecánico

El frente de cada mando motorizado deberá poseer un conmutador Manual/Remoto. En posición Manual el interruptor solo opera en forma mecánica y bloquea cualquier orden eléctrica de operación. En posición Remoto bloquea la operación mecánica y habilita la operación eléctrica externa en forma Manual o Automática.

1.2.3.1.1.2 Funcionamiento en Modo Manual Eléctrico

La operación de cierre o apertura de cada uno de los interruptores principales (cargador, batería, bypass) solo podrá ser realizada por el operador en forma eléctrica a pie del

tablero de distribución, a través de pulsadores. En esta condición se bloquea la operación en Modo Manual Automático.

1.2.3.1.1.3 Funcionamiento en Modo Automático

La operación de cierre o apertura de los interruptores principales (cargador, batería, bypass), solo podrá ser realizada en forma eléctrica a través del Controlador. En esta condición se bloquea la operación en modo Manual.

1.2.3.1.2 Configuraciones de funcionamiento

Se preverá un conmutador al frente del panel de distribución a efectos de seleccionar e indicar al Controlador la configuración de funcionamiento deseado. A tales efectos deberá preverse una entrada digital al Controlador para cada estado posible del conmutador (indicación del estado con doble sensado discordante). Las configuraciones seleccionables por cada conmutador serán:

- “A” - Configuración de operación Normal
- “B” - Configuración de mantenimiento de Cargador
- “C” - Configuración de mantenimiento de Batería

1.2.3.1.2.1 Configuración de Operación Normal (Conmutador en posición “A”)

Cargador disponible en flotación

- Los interruptores Q1, Q2 cerrados.
- Los interruptores Q3, QEM abiertos.

Cargador fuera de servicio por falta alterna (Corta duración)

Si falta la alimentación alterna del cargador las baterías mantienen la alimentación de las barras sin que ocurra operación de los interruptores principales:

- Los interruptores Q1, Q2 se mantienen cerrados.
- Los interruptores Q3, QEM se mantienen abiertos.

Se reporta una alarma local y remota de falta de alterna del cargador.

Falla Interna de Cargador

Si ocurre una falla interna del cargador:

- Se cierra Q3

- Se abre Q1, se abre Q2
- QEM se mantiene abierto

Se reporta una alarma local y remota de falla cargador de baterías.

1.2.3.1.2.2 Configuración de Mantenimiento de Cargador (Conmutador en posición “B”)

Se aísla el cargador del sistema:

- Se cierra Q3
- Se abre Q1, se abre Q2
- Se mantiene QEM abierto.

Una vez finalizada la tarea de mantenimiento del cargador, el conmutador se pasa nuevamente a posición “A”.

1.2.3.1.2.3 Configuración de Mantenimiento de Batería (Conmutador en posición “C”)

Se conecta un segundo cargador de baterías en QEM el que actúa como fuente durante el mantenimiento del banco de baterías.

La batería debe ser aislada de la barra de continua:

- Se cierra Q3
- Se abre Q1, se abre Q2
- Se cierra QEM
- Se abre Q3

Una vez finalizada la tarea de mantenimiento del cargador, el conmutador se pasa nuevamente a posición “A”.

1.2.3.2 SCADA

En el mismo se implementarán pantallas asociadas a los servicios propios de Continua que permita:

- Visualizar estado de los interruptores principales.
- Visualizar medidas de corriente de cargador y batería.
- Visualizar medida de voltaje de la barra.

- Visualizar alarmas asociadas a cargador, barra y protección termomagnética de los interruptores principales.
- Visualizar la posición de la llave selectora de configuraciones.

En el caso de las medidas, de ser necesario, se deberá instalar en el panel de corriente continua los transductores correspondientes para reportar las medidas de tensión y corriente.

1.2.4 Corrientes de cortocircuito

Los diversos elementos de la instalación serán dimensionados al cortocircuito teniendo en cuenta los siguientes elementos:

- La tensión interna de las baterías se asumirá de 2,06 V/celda.
- La resistencia interna de las baterías se supondrá para una batería nueva plenamente cargada, con 20 °C en el electrolito.
- A los efectos de la coordinación con los tiempos de actuación de las protecciones se tendrá en cuenta el efecto de las inductancias iniciales del circuito. También se tendrá en cuenta que la limitación de corriente de salida de los cargadores de baterías no se produce instantáneamente.
- La corriente de cortocircuito de las barras principales del tablero de distribución, será de al menos 10 kA, 3 segundos. En caso de que las baterías suministradas, ameriten un aumento en dicho valor, se deberán dimensionar para ese valor aumentado. Esto mismo se aplica a todos los componentes eléctricos que dependan de dicha corriente.

1.2.5 Protección contra sobretensiones

A los efectos de proteger el sistema de distribución de continua contra sobretensiones transitorias deberá implementarse una protección modo común y diferencial la barra de distribución.

El sistema dispondrá de una protección implementada con interruptores automáticos o fusibles de protección contra cortocircuitos y defectos en los varistores. El poder de corte y calibre nominal será adecuado para las posibles corrientes de defecto y deberá ser capaz de manejar la energía que sean capaces de drenar los varistores a tierra ante la ocurrencia de sobretensiones.

El sistema de protección deberá cumplir al menos con las normas:

- IEC 60643-1: "Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods".

- IEC 60643-12: “Low voltage surge protective devices – Selection and application principles”

La protección se implementará con varistores Clase I/II o Clase II conectados entre las polaridades positiva y negativa, y entre las polaridades y tierra.

Cada varistor poseerá un elemento de protección térmica que actuará por falla interna del dispositivo. En caso de ocurrir una falla deberá indicarse visualmente a través de una banderilla ubicada en el propio dispositivo, así como señalización remota por contacto seco accesible a través de borneras en el propio dispositivo.

A través de relés auxiliares (bobina de 110 Vcc) se agruparán las indicaciones de falla térmica de cada dispositivo y se enviará al Controlador.

Las conexiones a tierra del sistema serán de sección adecuadas y minimizando efectos inductivos a efectos de reducir sobretensiones adicionales.

Todos los elementos considerados críticos del sistema (Controlador, fuentes, etc.) deben disponer en su entrada elementos de protección contra sobretensiones Clase III y filtros de alta frecuencia.

1.2.6 Baterías

1.2.6.1 Tipo de batería

En el caso de que las baterías sean ácidas, serán de placas positivas tipo Planté, con vasos transparentes.

Responderán a las especificaciones de las Normas IEC, en particular a la Publicación IEC 60896-11, o norma reconocida equivalente.

También se aceptarán batería del tipo sellado de recombinación regulada por válvula de electrolito absorbido (VRLA) que responderán a la norma de DIS NO-DIS-MA-5202 BANCOS DE BATERIAS ESTACIONARIAS SECUNDARIAS REGULADAS POR VÁLVULA.

Las baterías estarán aisladas de tierra.

Temperatura de referencia (°C)	20
Tensión nominal (V)	110
Número de Celdas	XX (dimensionar)

Capacidad de las baterías C5 (Ah)	200
Celdas de repuesto	3
Celdas para ensayo	3

El banco de baterías funcionará en régimen de flotación por lo que se deberá presentar para una batería del mismo tipo, de igual capacidad o mayor, certificado de ensayo de habilidad de la batería para su operación en flotación de acuerdo a la Cláusula 15 de IEC 60896-11.

1.2.6.2 Capacidad

La capacidad de cada banco de baterías será 200 Ah para descarga en 5 h (C5), hasta una tensión mínima de 1,80 V/elemento.

1.2.6.3 Regulación de tensión

El rango de tensiones aceptables en las barras principales será el indicado en Ítem “Niveles de tensión” de este capítulo.

De acuerdo a las recomendaciones del fabricante de las baterías, si la tensión de igualación supera la tensión admisible en barras, el cargador de baterías deberá contar con un dispositivo de regulación automática de tensión (por ejemplo, diodos de oposición), que garantice el mantenimiento de la tensión dentro del rango especificado.

Se asume que la carga manual profunda sólo se realizará desconectando el cargador y baterías correspondientes, de las cargas.

1.2.6.4 Características constructivas

La batería debe ser del tipo “libre de mantenimiento” o de “bajo mantenimiento” con una reserva de electrolito suficiente para asegurar períodos de mantenimiento no inferiores a un año.

Los recipientes serán de polipropileno resistentes al impacto y contarán con niveles de electrolito, con indicación de los valores extremos.

El electrolito deberá tener una densidad nominal entre 1200 y 1230 g/l, para una celda plenamente cargada y a 20 °C. Deberá cumplir con los requisitos de las Normas BS 3031 DIN 43 530, Teil 2 o equivalente.

Los puentes de conexión entre celdas deberán ser aislados y los terminales de las celdas deberán ser protegidos contra contactos accidentales mediante capuchones aislantes. Estos capuchones deberán ser fácilmente removibles para poder inspeccionar los terminales, pero deberán permitir la medición de la tensión sin removerlos.

Los bornes serán a prueba de corrosión.

La conexión de los puentes a los terminales se deberá hacer exclusivamente mediante pernos, tuercas y arandelas de acero inoxidable. El fabricante deberá indicar el torque de apriete que se deberá aplicar.

Cada celda deberá contar con un tapón que limite la salida de vapores ácidos e impida una explosión de gases en el interior de la celda, originada por chispa o llama exterior.

Los tapones deberán permitir la medición de la temperatura y de la densidad del electrolito, así como el rellenado de las celdas con agua destilada, sin removerlos. Deberán contar además con tapas imperdibles que impidan la caída de objetos extraños o polvo al interior de las celdas.

Las celdas se deberán suministrar en condición de carga seca (dry charged), con recipiente aparte conteniendo el electrolito, debidamente acondicionado y señalizado para transporte y estiba seguros durante un año.

Los vasos de las baterías serán provistos con asas.

El cuerpo de la batería debe exhibir claramente en forma indeleble los siguientes datos:

- capacidad en Ampere-hora en C5 junto a la tasa de descarga (C5).
- tensión nominal del elemento a 25 °C
- tensión de flotación del elemento a 25 °C.
- densidad del electrolito correspondiente a la batería completamente cargada a 25 °C
- fabricante.
- marca y modelo.
- fecha de fabricación.

1.2.6.5 Bastidores

Se deberá suministrar los bastidores para apoyar las baterías.

Los bastidores serán de tipo doble fila, doble piso en terraza. La disposición física de las baterías permitirá la inspección visual incluso entre las distintas placas que componen una batería, sin que la placa contigua a la envolvente obstruya la visión del resto (se instalarán

en forma perpendicular).

Los bastidores deben ser hechos de un material resistente al electrolito, en dos niveles, permitiendo un chequeo de todos los vasos sin necesidad de moverlos.

La altura de los mismos deberá ser adecuada para permitir con seguridad adicionar electrolito a las celdas.

Contarán con una bandeja inferior, para recoger derrames de ácido, que se suministrará junto con los bastidores.

Los apoyos de los bastidores serán del tipo que impida la continuidad eléctrica en caso de derrame de ácido por rotura de baterías.

En caso de tratarse de estructuras metálicas, deben contar con un tratamiento anticorrosivo superficial el cual será especificado por el fabricante y que deberá ser aprobado por UTE.

El diseño de los bastidores deberá ser garantizado por el fabricante, para disponer una vida útil equivalente a la vida de las baterías.

1.2.6.6 Accesorios

Se suministrarán los siguientes accesorios:

- Tabla con los datos principales para mantenimiento como densidad, tensiones por vaso, etc. plastificado que será instalado en la sala de baterías. Los detalles del mismo se definirán durante el contrato.
- Termómetro: Se proveerá con cada banco de baterías un termómetro de bulbo para medida de la temperatura del electrolito.
- Densímetro: Se proveerá con cada banco de baterías un densímetro.
- Jarra: apta para rellenado de electrolito.

Las características de precisión de los termómetros y densímetros deberán cumplir como mínimo con lo establecido en la cláusula 12 de IEC 60896-11.

1.2.6.7 Información a presentar con la oferta

1.2.6.7.1 Planilla de datos técnicos garantizados

1	País de origen:
---	-----------------

2	Fabricante:
3	Tipo de batería:
4	Modelo:
5	Normas:
6	Tensión nominal:
7	Capacidad/tensión final por elemento (en descarga de)
	10h:
	8h:
	5h:
	3h:
	1h:
	1/2h:
8	Curva de descarga (capacidad corriente de descarga para distintos valores de tensión final):
9	Tasa de autodescarga:
10	Régimen de carga más adecuado para la batería ofrecida:
11	Tensión final de descarga por elemento:
12	Tensión de ecualización por elemento recomendada:
13	Tensión de flotación por elemento a 25°C:
14	Corriente constante de carga máxima (ampere):
15	Rango de temperatura admisible para un correcto funcionamiento:
16	Material de placa
	positiva:
	negativa:

17	Cantidad de placas por elemento
	positivas:
	negativas:
18	Dimensiones de placas
	positivas:
	negativas:
19	Peso de una celda con electrolito para cada modelo:
20	Material de los separadores: Fibra de vidrio muy fina o materiales microporosos:
21	Densidad del electrolito para relleno inicial a 25 °C:
22	Material del recipiente:
23	Dimensiones exteriores del Vaso (mm):
24	Peso del elemento sin electrolito (Kg):
25	Vida útil garantizada (años):
26	Tiempo máximo de almacenamiento sin mantenimiento:

1.2.6.7.2 Certificados de ensayos de tipo

El oferente deberá presentar certificados de ensayos de tipo realizados a baterías del mismo tipo de acuerdo a IEC 60896-11.

Se entiende baterías del mismo tipo a baterías construidas con el mismo tipo de placa de igual capacidad o mayor que la ofertada.

En particular se deberá presentar los siguientes certificados de ensayos:

- Ensayo de Capacidad (Cl. 14)
- Ensayo de habilidad de la batería para su operación en flotación (Cl. 15)
- Ensayo de retención de carga (Cl. 18)

1.2.6.7.3 Características técnicas de todos los elementos componentes

El oferente deberá presentar la siguiente información:

- Plano de la sección transversal de la batería tipo
- Listado completo y en detalle de todos los elementos componentes de los distintos accesorios.
- Dimensiones, indicando tolerancias.
- Materiales constructivos.

1.2.7 Cargador de baterías (CB)

1.2.7.1 Tipo de cargador

El rectificador-cargador será del tipo regulado a tiristores con un sistema rectificador de 6 pulsos.

El sistema de control será microprocesador. Contará con una consola de control para visualización de parámetros y cambio de ajustes.

Responderá a las especificaciones de la Norma ANSI/NEMA PE 5, IEC60146 e IEC60255-5 o equivalente.

La tensión secundaria del transformador a la entrada del rectificador, será tal que permita una alta eficiencia del CB, un factor de potencia alto y un bajo contenido de armónicos, de acuerdo a los requerimientos del pliego.

1.2.7.2 Corriente nominal

La corriente nominal de salida del cargador será de al menos 50 A, la misma debe dimensionarse para el correcto funcionamiento del sistema. La corriente nominal deberá garantizarse para la temperatura ambiente máxima prevista en el local en que se instale el cargador (40 °C).

1.2.7.3 Tensión de entrada (alimentación CB) y de salida

El cargador será alimentado en 400 V 3 ϕ , 50 Hz \pm 15 %. Las tolerancias en la tensión de alimentación se indican en las especificaciones del sistema de servicios auxiliares de alterna.

La tensión de alimentación del CB proviene del tablero de distribución de Corriente Alterna (PCA), cuya tensión fluctuará siguiendo:

- a) en caso que la alimentación de alterna provenga de la red de media o alta tensión de UTE, tendrá un rango de variación de acuerdo a lo establecido en el Ítem “*Servicios Auxiliares de Alterna*” - “*Niveles de Tensión*”.
- b) la tensión impuesta por el Grupo Electrónico en las barras de PCA dependerá del suministro del Contratista (variaciones de tensión, y componentes de armónicos).

El cargador contará asimismo con todos los elementos necesarios para el filtrado de armónicos que pueda aportar el generador, generando los pulsos de sincronismo necesarios para el disparo correcto de los tiristores.

El cargador dispondrá de dos salidas en continua, que permitirán alimentar en forma independiente el consumo del banco de baterías y el consumo de la carga.

La tensión máxima de salida será la correspondiente a la tensión final de carga profunda del banco de baterías (BA), mientras que la mínima se corresponderá a la de flotación.

Para la tensión mínima, se considerará la tensión de flotación mínima dentro del rango recomendado por el fabricante.

La tensión de salida deberá poder mantenerse constante en ± 0.5 % del valor ajustado cuando varía en forma no transitoria una de las siguientes magnitudes:

- + 20, – 10 % la tensión de alimentación
- ± 5 % la frecuencia
- 0 a 100 % de la corriente nominal
- rango completo de temperaturas ambientes (0 °C a 40 °C)

La variación no deberá superar ± 1 % cuando varias de las magnitudes indicadas fluctúen simultáneamente.

Se indicarán los valores máximos garantizados para las componentes alternas ("ripple") de corriente continua de salida y de tensión continua de salida con y sin batería presente.

El Contratista deberá garantizar que los valores declarados son aceptables para los consumos y para la batería, no pudiendo ser en ningún caso superar ± 5 % del valor de continua.

1.2.7.4 Funcionamiento

El cargador funcionará en servicio de carga flotante o de igualación con una característica corriente constante - tensión constante (IU) según DIN 41 773, Teil1 o similar.

La característica de corriente constante deberá ser ajustable entre 50 y 100 % de la corriente nominal, con una tolerancia de ± 2 %.

El pasaje de uno a otro régimen podrá seleccionarse de forma manual y automática.

El pasaje de carga de igualación a flotación se realizará tomando como criterio la corriente consumida durante la recarga.

Existirá un tercer régimen de carga profunda, que se seleccionará manualmente, con características de corriente constante (I) según DIN 41 776 o similar. La corriente será ajustable desde el 5 % de la corriente nominal, con una tolerancia de ± 2 %.

1.2.7.5 Otras características eléctricas

El sistema de control deberá funcionar correctamente, aun cuando la alimentación de alterna se realice a través del generador Diesel, con un posible alto contenido de armónicos.

El sistema de control del CB deberá ser inmune a la tensión distorsionada que una carga no lineal, como el propio CB y la iluminación de emergencia, producen en él y que podrán ser de hasta 15 % THD.

1.2.7.6 Características constructivas

El cargador se instalará en un gabinete metálico con clase de protección mínima IP21, con puerta frontal y cubierta posterior removible.

Los componentes deberán tener ventilación natural.

Incluirá los siguientes componentes principales:

- Transformador de alimentación
- Fusibles de alta velocidad (lado c.a.)
- Interruptores termomagnéticos (lado c.a., lado c.c.)
- Impedancia de filtro
- Unidad rectificadora
- Unidad de control y regulación
- Leds de indicación para presencia de c.a. y otros
- Temporizadores
- Selectores de regímenes de carga
- Selector manual/automático

La conexión de cables de alimentación y salida se hará por regletas terminales ubicadas en la parte inferior del CB.

Entre las regletas de terminales y la entrada de cables de CB se deberá instalar un riel tipo DIN o similar para fijar prensa-cables que proporcionen sustentación mecánica adecuada a los cables.

Existirá un terminal adecuado en la parte inferior para la conexión de tierra del armario metálico.

Las puertas frontal y posterior removibles (se podrá presentar una propuesta diferente a consideración de UTE), estarán conectadas al armario metálico a través de conexiones flexibles.

Las tarjetas de circuitos impresos deberán ser enchufables o con regletas de terminales.

El cableado interno deberá realizarse con conductores flexibles.

Todos los componentes deberán identificarse con etiquetas o planchuelas con los mismos símbolos que los usados en los diagramas funcionales.

El gabinete incluirá una resistencia anticondensación.

Contará con bornes terminales para cables de 150 mm² de sección, en las alimentaciones principales hacia las BA y el PCC.

Dimensionado de los semiconductores

El fabricante suministrará los datos garantizados en cuanto a los siguientes requerimientos:

- La tensión inversa máxima repetitiva de los diodos y tiristores de potencia no debe ser inferior a ocho veces la tensión nominal de salida del CB.
- La capacidad de conducción permanente a 40 °C, debe ser por lo menos de 150 % de la máxima corriente de servicio.

Aparatos de protección, maniobra, control, señalización y alarmas

Todos los interruptores automáticos deberán tener contactos auxiliares.

Se suministrarán como mínimo los siguientes aparatos para protección y maniobra:

- La alimentación en alterna deberá estar protegida con un interruptor termomagnético.
- La alimentación de alterna se comandará por un contactor. Sobre éste actuarán protecciones de baja y alta tensión y pérdida de fase, con reposición automática al volver la alimentación normal.

- Fusibles ultrarrápidos del lado de CC con señalización para protección de los semiconductores.
- Interruptor termomagnético que abra los dos polos en las salidas de continua, con indicación de actuación de protección, e indicación de interruptor abierto.
- Diodos de bloqueo en el positivo a la salida.
- Protección contra sobretensiones transitorias en la salida continua que opere sobre el contactor de entrada. De esta forma se podrá proteger contra sobretensiones por condiciones de carga inadecuada para las cargas. Contará con un relé de tensión continua a la salida que actúe sobre el contactor de entrada. Este relé no actuará cuando el cargador este en régimen de carga profunda.

El cargador dispondrá de un sistema de control y ajuste de parámetros digital que permitirá al usuario setear, al menos, los siguientes parámetros:

- Modo de funcionamiento Manual/Automático
- Tensión de flotación
- Corriente máxima de Flotación
- Tensión de ecualización
- Corriente máxima de ecualización
- Tensión de funcionamiento manual
- Corriente máxima de funcionamiento manual
- Corriente máxima de consumidor
- Tensión de descarga para pasaje automático a ecualización
- Programación de seteos de alarma (sobretensión y subtensión cc, corriente máxima del consumidor, etc.)

La unidad de control deberá mantener la programación de ajustes aun cuando falte la tensión de alimentación de alterna y de baterías.

Se implementará además una alarma general de falla de cargador, que agrupe las correspondientes a las operaciones por protecciones, accionamiento manual o automático de interruptores (CA, CC, circuitos de control, medidas, alarmas, etc.) con indicación local y remota.

Existirá una alarma por baja tensión de corriente continua a la salida del CB, de reposición manual, que deberá quedar inoperativa cuando el CB esté funcionando con limitación de corriente. Deberá ser ajustable, y se incluirá en la alarma general para señal remota.

Deberá señalizarse el régimen de carga en forma local y a distancia.

Contará con selectores para elegir la condición de carga del CB (flotación, igualación y carga profunda).

La lógica de control del CB, no podrá depender de la misma alimentación de alterna prevista para el CB. Si dicha lógica es en continua, contará con una doble alimentación con diodos de bloqueo.

Además de las señales locales ya mencionadas el CB deberá contar con las siguientes señales:

- Señal luminosa de Conectado, de color blanco o amarillo.
- Señal luminosa de Falla, de color rojo, alimentada a través de un contacto de relé de alarma general.
- Señales luminosas para reconocer cada una de las fallas, con diodos reemplazables desde el frente del CB.

Estas señales podrán implementarse mediante mensajes en el indicador (display) del cargador.

Los CB contarán con filtros de radiointerferencia clase N, de acuerdo con la norma VDE 0875.

1.2.8 Tablero de distribución (PCC)

Las características generales de los tableros se indican en el capítulo “Tableros Secundarios” del Anexo XXXIV.

Los elementos de maniobra principales, que intervienen en la lógica de automatismo, serán interruptores de 110 Vcc, motorizados con mando en 110 Vcc, con disparo termomagnético y contactos auxiliares de señalización.

Todos los aparatos se montarán en el frente de los tableros, apoyados sobre bastidores metálicos de resistencia suficiente.

Los cables de potencia se individualizarán con color rojo para el positivo y negro para el negativo y amarillo-verde para los conductores de protección eléctrica (PE).

Las conexiones primarias se realizarán en planchuelas de cobre diseñadas para las corrientes nominales y de cortocircuito indicadas en los planos anexos, y para una sobretensión de 30 °C con 40 °C de temperatura ambiente a la corriente nominal.

El nivel de aislación dieléctrica de diseño de los circuitos eléctricos de continua será para 1200 V, de acuerdo en todo a las normas IEC.

Se preverán alarmas (locales y a distancia) por el accionamiento de los relés (mínima y máxima tensión, polaridad a tierra, etc.) así como por el accionamiento del contactor de alumbrado de emergencia y disparo de los interruptores.

Habrán interruptores separados para las alimentaciones de comando, protección, señalización, alarmas y potencia de cada sección.

Deberá preverse la señalización de falta de tensión continua en los circuitos de protección y comando, así como en otras alimentaciones que se consideren prioritarias.

A los efectos del montaje se deberá tener en cuenta que los tableros de Continua PCC podrán estar constituidos por uno o más armarios complementarios que formarán parte de un solo Tablero General una vez unidos por sus paredes laterales. Para esto se debe dejar un pasaje lateral en la pared para la barra general. El mismo debe estar debidamente aislado. Esto se aplica también para la acometida de los cables provenientes de las baterías y de los CB.

1.2.8.1 Barra Principal

Será de cobre electrolítico desnudo de al menos 50 x 5 mm que se ubicará horizontalmente por detrás y por debajo de los interruptores generales. La misma estará soportada por accesorios aisladores portabarras que soporten al menos 2,5 kV de aislación, apoyadas sobre su espesor (de canto). El Contratista podrá proponer otra solución técnica a consideración de UTE, presentando la justificación técnica de la misma.

En la barra deberá dejarse perforaciones libres para acometidas futuras no implementadas en el proyecto actual.

La barra deben tener una placa transparente de protección para contacto eléctrico accidental debidamente señalizada con el logo de peligro por choque eléctrico.

En caso de que las barras se deban extender a lo largo de más de un armario, se montará una barra partida que permita separar los armarios para poder entrar a los edificios. La unión entre las barras partidas se realizará en obra, una vez montado los armarios y se utilizará para tal unión barras del mismo material y dimensiones.

1.2.8.2 Interruptores

La cantidad de interruptores está indicada en los planos unifilares que acompañan las especificaciones técnicas.

Todos los interruptores generales y de distribución, deben ser del mismo fabricante.

Estos deberán cumplir las Normas IEC 947-1 e IEC 947-2.

Los interruptores serán polarizados con la polaridad indicada al frente de cada interruptor según el mismo se alimente por sus bornes superiores o inferiores.

Se deberá respetar la cantidad de polos en serie en los interruptores recomendados en los manuales del fabricante, de acuerdo a su poder de corte en continua a la tensión de servicio y la corriente de cortocircuito especificada para la instalación.

Las distancias de aislación dieléctrica (distancia entre extremos abiertos de un polo) serán para diseño DC (circuito de corriente continua), de acuerdo a norma IEC 60947-2 (1000 a 1200 V, 3500 V rms AC).

El grado de polución es 3 (tres) según IEC 60947, y el servicio de operación es P2.

El ajuste de los elementos magnéticos deberá tener en cuenta las corrientes de "inrush" de los motores.

La coordinación entre los tiempos de accionamiento de los interruptores deberá hacerse para los disparadores térmicos a la temperatura de servicio.

Se indicará el valor de resistencia interna de los interruptores.

La protección del interruptor de llegada a las barras de PCC (Q1 y Q3), será coordinada con las protecciones internas del CB, y con las protecciones por limitación de corriente de CB. En principio sería conveniente que actúe con corrientes inferiores a seis veces la corriente nominal del CB. A su vez se deberá coordinar con los interruptores aguas debajo de las barras del PCC.

El ajuste de las características de los interruptores para que cumplan con estos criterios se hará durante el Contrato.

Se tendrá en cuenta, que estos interruptores participan en circuitos donde existirán interruptores en serie, en zona próxima a las cargas.

Todos los elementos deberán identificarse con algún dispositivo que permita el cambio sencillo de textos y de llaves.

1.2.8.2.1 Interruptores de distribución

Los Interruptores a utilizar serán aquellos que estén diseñados específicamente para Corriente Continua, siendo ésta una condición básica e imprescindible. El no cumplimiento de esta característica será motivo de rechazo de la oferta. Los mismos deberán ser polarizados con la polaridad indicada al frente de cada interruptor según el mismo se alimente por sus bornes superiores o inferiores.

Todos los interruptores se montarán con contactos auxiliares de tipo OF (señalización de la posición de los contactos principales de potencia de la llave).

Se instalarán sobre riel DIN simétrico ranurado de dimensiones adecuadas atornillado a bandejas frontales según dibujo.

Serán de marca reconocida en plaza y autorizadas por UTE. En caso de que UTE lo solicite, deberán presentar ensayos de fábrica realizados en un laboratorio independiente de acuerdo a la norma IEC 947-2.

Los bornes de las llaves serán de tipo protegido, y los tornillos de los terminales contarán con cubre bornes Standard.

En cada bandeja y por debajo de cada línea de llaves, de forma paralela a ella deberá colocarse un ducto ranurado de dimensiones generosas que permitan el pasaje holgado de los cables de salida de las llaves en cuestión.

Poder de Corte

Cumplirá con la norma IEC 947-2. Serán aptos para soportar la tensión de 250 Vcc en régimen permanente en todos los casos.

Deberá poseer un poder de corte (I_{cu}) no inferior a 10 kA a la tensión de 250 Vcc y 125 Vcc para las llaves de 2 polos en todo el rango de (10 – 40) A nominales. En este caso el defecto será despejado por los dos polos.

Deberá poseer un poder de corte (I_{cu}) no inferior a 5 kA a la tensión de 250 Vcc despejando el defecto con un único polo de los dos disponibles a los efectos de despejar cortocircuitos a tierra en caso de la puesta a tierra accidental de una de las polaridades aguas arriba de la llave termo magnética.

En todos los casos el poder de corte de servicio I_{cs} = 100 % de I_{cu} solicitado.

Protección

Todos estos interruptores tendrán una curva de disparo C. Se debe entregar toda la información necesaria (curvas, manuales, etc.) a fin de determinar la correcta selectividad de los interruptores.

1.2.8.2.2 Interruptores generales

Cumplirán con estas características los interruptores identificados como Q1, Q2, Q3 y QEM.

Los interruptores generales se fijarán mediante tornillos a una bandeja ancha.

Serán de caja moldeada y cumplirán con IEC 947-1.

Poseerán un mínimo de 2 polos según el poder de corte solicitado por UTE.

En este caso se admitirá el uso de interruptores de caja moldeada especificados para uso en alterna, estos cumplirán con las especificaciones de los interruptores generales de alterna debiendo también cumplir lo establecido en cuanto a Poder de Corte en este capítulo.

Los cables de potencia acometerán en un sistema de barras terminales escalonadas de cobre electrolítico aislado de no menos de 30 x 5 mm, en la entrada de los Interruptores principales alimentados desde el Cargador de Baterías y batería propiamente.

La salida de estos interruptores será también mediante barras de cobre aisladas que conectarán al sistema de barras terminales aisladas de cobre.

Serán de marca reconocida en plaza y autorizadas por UTE.

En caso de que UTE lo solicite, deberán presentar ensayos de fábrica realizados en un laboratorio independiente de acuerdo a la norma IEC 947-1.

Los interruptores generales se montarán con contactos auxiliares de tipo OF y SD. Se deberá prever los contactos necesarios para reportar al controlador y para la implementación de la señalización luminosa local.

La acometida de los interruptores principales a la barra de distribución se deberá implementar con barras de cobre flexibles y aisladas o barras rígidas pero aisladas.

Poder de Corte

Cumplirá con la norma IEC 947-1.

Serán aptos para soportar la tensión de 250 Vcc en régimen permanente en todos los casos.

Deberá poseer un poder de corte (I_{cu}) no inferior a 25 kA a la tensión de 250 Vcc para las llaves de 2 polos en todo el rango de corrientes solicitado

Deberá poseer un poder de corte (I_{cu}) no inferior a 25 kA a la tensión de 250 Vcc despejando el defecto con un único polo de los dos disponibles a los efectos de despejar cortocircuitos a tierra en caso de la puesta a tierra accidental de una de las polaridades.

En todos los casos el poder de corte de servicio $I_{cs} = 100\%$ de I_{cu}

Deberá garantizarse la selectividad con los interruptores aguas abajo.

Protección

Todos estos interruptores tendrán una curva de disparo C.

Se debe entregar toda la información necesaria (curvas, manuales, etc.) a fin de determinar la correcta selectividad de los interruptores.

1.2.8.3 Otros componentes de tableros

Los elementos que se incluirán en los tableros PCC, están indicados en el unifilar, agregándose los que se mencionan en este capítulo, y los que se deducen de la implementación de los requerimientos del pliego técnico.

Entre otros, se mencionan:

- Voltímetro escala 0 - 150 V
- Amperímetros con shunt escala 0 – 100 A
- Transductores 4/20 mA
- Relés de mínima tensión
- Relé detector de polo a tierra
- Descargadores de sobretensión.
- Bornes, fusibles, rieles y carteles
- Resistencias anticondensación
- Placa acrílica huecograbada con unifilar de Tablero e identificación de llaves, adosada a la puerta frontal
- Bandejas interiores frontales
- Perfiles “C” con orificios oblongos para sujetar las acometidas de los cables multipolares de control que ingresarán por el lado inferior (4 unidades).
- Barra de tierra de cobre electrolítico perforada
- Bolsillo en PVC para guardar planos que se instalará sobre una de las puertas
- Estante abatible para PC o Notebook, que deberá ser instalado en la puerta frontal del tablero
- Artefacto fluorescente de 18 W con todos los accesorios de montaje
- Microswitch para encendido del artefacto fluorescente por apertura de puerta frontal
- Tomacorriente con módulo schuko + módulo 3 en línea
- Termostato para control del encendido de la calefacción del tablero

- Chapas para caras laterales del tablero que cumplen la función de bandeja
- Accesorios para sujetar los perfiles “C” para acometida de cables.
- Todos los ángulos y accesorios necesarios para montaje de los elementos antes mencionados.
- Pilotos (LED's con bloque para $\varnothing = 22$), para señalización de estado de posición de interruptores principales.

Las borneras principales de llegada desde CB y las BA, serán de por lo menos 150 mm² de sección. Se pondrá a consideración de UTE, cualquier otra alternativa de presentación de cables y conexiones a las barras.

Los relés auxiliares serán enchufables, con zócalos y con terminales robustos y seguros. Se diseñarán de acuerdo a IEC, para la clasificación de operación más exigente. Se protegerán además contra sobretensiones transitorias (con uso de diodos u otro tipo de dispositivo de protección).

Los fusibles de protección de instrumentos deberán ser tipo gG 10,3 x 38 de corriente acorde al consumo que alimentarán. Se instalarán en borneras portafusibles seccionables para riel DIN simétrico e irán colocados sobre la pared lateral del Tablero, a continuación de las borneras de control.

Los LEDs serán de 110 Vcc \pm 10, bloque $\varnothing = 22$, serán de diseño Standard y provistos por un proveedor reconocido en la fabricación de los mismos.

Los descargadores de sobretensión serán aptos para continua con esquema de protección Positivo-Tierra y Negativo-Tierra. Deberán cumplir con norma IEC 61643-1 y serán de ZnO u óxido de cinc combinado con Gap y dispositivo electrónico para cebado de arco.

Cada descargador tendrá una señalización independiente por banderillas (al frente de cada equipo) de defecto o sobrecarga térmica, así como contacto auxiliar para señalización remota al sistema de control de la estación, y señalización luminosa en el tablero. Las señalizaciones deberán agruparse a través de un relé auxiliar para dar aislación galvánica con respecto al sistema de control.

Tendrán una protección por fusible o llave termomagnética seleccionada de acuerdo a la máxima energía que puede drenar cada descargador.

Deberán instalarse en los tableros de forma tal que la conexión a tierra sea lo más directa y lineal posible. Deberán preverse los conectores para utilizar conductores de 35 mm² de sección. Esta conexión a tierra se realizará directamente a la malla de tierra.

Debajo de los instrumentos, y en forma horizontal se debe disponer un ducto ranurado gris de dimensiones generosas que permitan el pasaje holgado de los cables que conectan los distintos instrumentos entre sí y con el interior del Tablero.

También se debe instalar un ducto flexible que permita el pasaje holgado de los cables que interconectan instrumentos (en las puertas) con elementos en el interior del Tablero.

Dentro del Tablero se instalarán los dispositivos asociados a los instrumentos (interruptores termo magnéticos, borneras, shunt, etc.) de acuerdo a criterios de buen diseño que deberán ser acordados con UTE con anticipación.

Sobre cada pared lateral del Tablero se instalarán en forma vertical 2 ductos de 150 mm x 50 mm y un riel DIN simétrico ranurado atornillado a la bandeja lateral. Sobre el riel se dispondrán las borneras que quedarán definidas en los planos de detalle y deberán ser identificadas de acuerdo a lo dispuesto en los mismos con torres identificadoras. También se deberán identificar los bornes de acuerdo a planos de detalle.

Se deberán disponer de grampas de fijación para cable aislado unipolar 150 mm². Estas sujetarán los cables de alimentación a los perfiles de fijación de las bandejas, de tal manera que los cables suban verticalmente por el medio del Tablero y por detrás de las bandejas.

También se deberán prever perfiles soporte para poner grampas que sujeten los conductores unipolares una vez que se abran en su trayecto hasta la acometida a las llaves.

1.2.8.4 Borneras y ductos

Sobre cada pared lateral del armario se instalarán en forma vertical ductos de 100 x 70 mm y 40 x 70 mm o similar según el caso. Deberá respetarse un factor de llenado de 50 %.

Entre los ductos se instalarán rieles DIN simétrico ranurado atornillado a la bandeja lateral (ver planos proyecto).

El tipo, cantidad, orden y distancias de ductos y rieles se ajustará en la obra según los requerimientos de los planos de Proyecto.

Sobre el riel se dispondrán las borneras definidas en los planos de detalle y deberán ser identificadas de acuerdo a lo dispuesto en los mismos con torres identificadoras. También se deberán identificar los bornes de acuerdo a planos de detalle.

Los bornes deberán ser del tipo Conexel, Phoenix Contact o calidad similar. De estos bornes se requerirá una muestra de no menos de 10 unidades antes de iniciarse la obra, a fin de que los técnicos de UTE comprueben la calidad de los mismos.

Las características y secciones de los bornes deberán ser compatibles con las secciones de los conductores a utilizar, permitiendo una instalación prolija y brindando una distancia razonable entre los conductores de al menos 5 mm.

UTE se reserva el derecho de rechazar bornes de marcas que hayan presentado problemas

en obras anteriores, de similar ejecución.

1.2.8.5 Sujeción de los cables de alimentación

Se deberán disponer de grapas de fijación para cable aislado unipolar 95 mm². Estas sujetarán los cables de alimentación (desde el Cargador de Baterías y la batería a los perfiles de fijación de las bandejas, de tal manera que los cables suban verticalmente por el medio del Tablero y por detrás de las bandejas o por los laterales en forma prolija y con los accesorios que sean necesarios para tal fin.

También se deberá prever perfiles soporte para poner grapas que sujeten los conductores unipolares una vez que se abran en su trayecto hasta la acometida a las llaves.

1.2.8.6 Ejecución de cableado y barrado

El esquema principal de cableado de distribución del Tablero es como sigue:

- Alimentación desde la barra principal bipolar a cada bandeja de interruptores mediante cable de color normalizado de sección adecuada. Para esto se perfora la barra para poder conectar los cables con terminal de compresión de ojo mediante bulones roscados a la misma. Los bulones de conexión a barras serán de acero bicromatizado no aceptándose de hierro.
- Guirnalda mediante cable de color normalizado por la parte superior de todos los interruptores de acuerdo a los planos de Proyecto.
- Alimentación de los distintos consumidores desde los interruptores hasta los bornes de salida mediante cable de color normalizado y sección adecuada al consumo de cada llave.
- Cableados auxiliares desde y hasta los interruptores, ya sean alarmas y/o enclavamientos.

Los colores de los cables de potencia respetarán el código de colores normalizado de acuerdo a su conexión: positivo (rojo) o negativo (negro). Los cableados auxiliares se harán con cable de color negro.

Estos cables recorrerán desde la salida de la llave, a través del ducto ranurado frontal de su bandeja, conectándose con el ducto ranurado lateral entrando por el lado más cercano al frente y saliendo por el lado de atrás del mismo, llegando así hasta la bornera de salida por su lado más cercano al frente del tablero.

Para pasar del ducto horizontal al vertical se debe pasar de un lado de la bandeja frontal al otro con todos los cables. Para esto se debe practicar un pasaje para cable en la propia bandeja metálica con la correspondiente protección mecánica con goma o algún elemento

protector similar.

Todo cable o hilo debe ser identificado claramente con termocontraible en ambas punta de acuerdo a la nomenclatura de los planos constructivos.

Todos los extremos de cable o hilo que interconecten elementos del tablero, siempre y cuando no se conecten a bornes del tipo morza plana, lo deberán hacer con terminales de compresión adecuados al elemento que conectarán y de la sección necesaria. Para la conexión en borneras, en particular, se usará terminales puntero con mango de plástico. El apriete de los mismos deberá ser hecho con una herramienta que apriete perpendicular al eje del cable.

1.2.8.7 Identificación de elementos

Todos los elementos constituyentes del tablero deberán estar debidamente identificados, por medio de torretas o placas de acrílico (huecograbadas o estampadas). No se considera en este caso el uso de etiquetas autoadhesivas.

En la puerta del armario, en su interior, deberá colocarse el unifilar del tablero correspondiente, indicando calibre y destino de cada Interruptor.

Los cables de potencia acometerán en un sistema de barras terminales escalonadas de cobre electrolítico aislado de no menos de 20 x 5 mm, en la entrada de los Interruptores alimentados desde el Cargador de Baterías (Q1 y Q2) y desde las Baterías (Q3).

La salida será también mediante barras de cobre aisladas que conectarán al sistema de barras terminales aisladas de cobre.

Los interruptores generales se montarán con contactos auxiliares de tipo OF que serán cableados a bornera. Se reportarán sus estados tanto al controlador como al Scada.

Se deberá colocar en un lugar visible, junto a estos Interruptores, placa de acrílico indicando su funcionamiento.

1.2.8.8 Iluminación de emergencia (IE)

Está dentro del alcance del ítem 1.

La iluminación de emergencia en corriente continua, se alimentará desde la barra de distribución. Desde este se alimentará un inversor que se ubicará en el tablero de iluminación de emergencia en el edificio.

La instalación de IE deberá ser sectorizada tanto en la playa como en el edificio de manera

de poder seleccionarse la zona a iluminar.

El accionamiento de la iluminación de emergencia será temporizado.

Las especificaciones de los modos de accionamiento de la IE se indican en el “Capítulo de Montaje electromecánico”

1.2.8.9 Planilla de Datos Garantizados

1.2.8.9.1 INTERRUPTORES CAJA MOLDEADA PARA USO EN CONTINUA

Marca		
Modelo		
Tensión nominal		
Norma de referencia que cumple		
Tipo de Curva de Disparo		
Poder de corte último (Icu) kA a 230V		
Poder de corte último (Icu) kA a 400 v		
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 230 (% de Icu)		
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 400V (% de Icu)		
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV)		
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)		
Protección térmica (modelo según código fabricante)		

1.2.8.9.2 INTERRUPTORES COMPACTOS PARA RIEL DIN PARA USO EN CONTINUA.

Marca		
-------	--	--

Modelo		
Tensión nominal		
Norma de referencia que cumple		
Tipo de Curva de Disparo		
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 250 Vcc 2 polos		
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 110 Vcc 2 polos		
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 110Vcc (% de Icu)		
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 110V (% de Icu)		
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 250 Vcc 1 polo		
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 110 Vcc 1 polo		
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV)		
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)		
Protección térmica (modelo según código fabricante)		

1.2.8.9.3 BORNERAS

Marca		
Modelos		
Material (Poliamida, etc.)		

1.3 **SERVICIOS AUXILIARES DE ALTERNA**

1.3.1 Esquema básico

Los servicios auxiliares de corriente alterna tendrán dos fuentes de alimentación diferentes que no podrán conectarse simultáneamente a la barra principal.

Las fuentes de alimentación, en orden de jerarquía serán:

- Alimentación principal de alterna (TSA)
- Grupo Generador (GE)

La lógica para la transferencia automática de alimentaciones ante la caída de una de las fuentes se realizará utilizando un controlador local que podrá ser un PLC.

Se establecerán los interbloques mecánicos y eléctricos adecuados para evitar que una carga quede alimentada simultáneamente por más de una fuente de alterna (GE o TSA).

Los interruptores de las fuentes de alimentación así como el de acoplador de barras serán motorizados para permitir la transferencia automática.

1.3.2 Niveles y límites de tensión

La tensión nominal del sistema es 400/230 V, 50 Hz \pm 5 %.

En el caso que la alimentación de alterna provenga de la red de media tensión de 31,5 kV a través de un transformador de SSAA, tendrá un rango de variación de tensión en régimen transitorio de (29295 - 33705) Vca, y en régimen permanente de (29925 – 33705) Vca. El rango de variación máximo en los consumos (en la carga) será de \pm 10 % en condiciones de régimen, pudiendo llegar hasta - 15 % cuando arranca un motor.

El Contratista deberá garantizar que los equipos alimentados (motores, iluminación, relés auxiliares) funcionan adecuadamente en el rango de variación de tensiones que resulte del diseño del sistema.

Para el dimensionado de los cables de cargas alimentadas con corriente alterna se usarán los criterios definidos en la reglamentación de UTE (Distribución) para caídas de tensión: menor al 3 % para iluminación y menor al 5 % para arranque de motores.

1.3.3 Transformador de Servicios Auxiliares

El transformador de Servicios Auxiliares se utilizará para alimentar los servicios propios de la Estación.

1.3.3.1 Características nominales

Número de fases	3
Frecuencia (Hz)	50

Potencia (kVA), ONAN	150 (mínimo)
Tensión Primaria nominal (kV)	$31.5 \pm 2 \times 2.5 \%$
Tensión Secundaria (V)	400
Grupo de conexión	D-yn 11
Nivel de aislación a impulso (kV cresta)	170
Nivel de Aislación a 50Hz (kV)	
- Primario	70
- Secundario	3
Tensión de Cortocircuito (Base 200 kVA) (%)	5

1.3.3.2 Condiciones de diseño

Los transformadores alimentarán cargas trifásicas de 400 V y monofásicas de 230 V, por lo que el neutro será accesible.

Los transformadores podrán ser del tipo en aceite o secos.

En caso de ser de tipo seco, los transformadores deberán cumplir con la norma IEC 60076-11.

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

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

1.3.3.3 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 60296:2003 Clase Transformer Oil I - 30 °C,

El aceite cumplirá las especificaciones indicadas en la Tabla 2 de la Norma IEC 60296:2003.

En particular tendrá las siguientes características:

- Rigidez dieléctrica no menor de 70 kV con los electrodos descritos en Figura 2 de la norma IEC 60156 separados 2.5 mm.
- Contenido de agua inferior a 10 ppm (mg/kg) medido de acuerdo a la Norma IEC 60814
- Número de Neutralización inferior a 0.01 mgKOH/g medido de acuerdo a la Norma IEC 62021-1
- Tensión Interfasial superior a 30 mN/m medido de acuerdo a la Norma ISO 6295
- Factor de pérdidas dieléctricas ($\tan \delta$) a 90 °C inferior a 0.005 medido de acuerdo a la Norma IEC 60247
- 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 62535:2008, ASTM D1275 Método B y DIN51353 En particular el fabricante deberá garantizar que el transformador no genera azufre corrosivo durante su funcionamiento.

1.3.3.4 Conmutador sin tensión

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.

1.3.3.5 Accesorios

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

- Protección de Bucholz con contactos para alarma y disparo.
- Termómetro de aceite con contactos para alarma y disparo
- Válvula de seguridad con orientación de flujo de escape con contacto para alarma.
- Nivel de aceite con contacto para alarma.

- Válvula de drenaje de aceite.
- Válvula para conexión a equipo para tratamiento de aceite.
- Borne de puesta a tierra.
- Gancho para levantar la parte activa del transformador completamente montada.
- Tanque de expansión con entrada de aire a través de secador silicagel.
- Placa característica de acuerdo con IEC 60076-1, en idioma español y en relieve.
- Ruedas girables.

1.3.3.6 Ensayos

Se realizarán 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.

1.3.4 Grupo electrógeno de emergencia

1.3.4.1 Grupo generador y accesorios

Se suministrará un grupo generador de emergencia con sus accesorios para la alimentación de los servicios auxiliares de alterna de cada estación, con las características que se detallan a continuación.

La potencia nominal del grupo será de 50 kW. Esta potencia nominal se entiende continua, operando en servicio de base.

El grupo generador deberá tener necesariamente representación comercial y soporte técnico en Uruguay (con al menos 5 años de antigüedad en la representación de grupos generadores de la marca ofertada en el mercado local) para asegurar la disponibilidad rápida de repuestos. No se aceptarán equipos que no cumplan con este requisito.

También se valorará que este representante brinde servicios de mantenimiento de generadores

El suministro se compone de:

- grupo generador formado por motor diésel directamente acoplado a alternador trifásico autoexcitado, el conjunto montado en bastidor metálico y la totalidad de sus accesorios.
- tablero de control del grupo, el que incluirá el interruptor de salida de potencia del equipo, autómatas para comando y supervisión local y remota del grupo, puntos de

conexión para vincular el equipo al resto de la instalación y demás equipo auxiliar.

1.3.4.2 Características generales

El grupo será trifásico, para instalación interior.

Todo el conjunto motor-alternador estará montado sobre un bastidor metálico adecuado para fijación al piso, con soportes antivibratorios que impidan la transmisión de vibraciones al suelo.

Se deberá prever en el diseño edilicio los lugares de toma y salida del aire para refrigeración del grupo, así como el espacio alrededor del mismo necesario para trabajos de mantenimiento. En particular, se seguirán los criterios del fabricante para adaptar el local según requerimientos de refrigeración.

El equipo se suministrará según norma ISO 8528, salvo en lo que expresamente se indique en este pliego.

A nivel de proyecto se evaluará la distorsión armónica total en corriente de las cargas en la peor condición a efectos de considerarlo en el dimensionado del grupo generador.

La potencia nominal del grupo así determinada se debe entender continua según ISO 8528 ("continuous power").

El equipo deberá soportar como mínimo una sobrecarga del 10 % de la potencia antedicha por lapsos de una hora.

Se entregará gráfica o tabla de consumo de combustible según la carga, la cual debe abarcar como mínimo desde el 50 % de la carga nominal hasta el máximo valor de sobrecarga admisible.

El oferente indicará la capacidad de sobrecarga del equipo según el tiempo, en particular indicará la sobrecarga admisible para 180, 60, 30 y 2 minutos.

Se indicarán las normas cumplidas por los diferentes componentes del equipo (alternador, motor, sistema de control, etc.)

1.3.4.3 Motor Diesel

Se suministrará motor Diesel de cuatro tiempos, inyección directa, de la potencia adecuada, turboalimentado, con prerrefrigeración de aire, velocidad nominal 1500 rpm, regulada electrónicamente.

1.3.4.4 Regulación de velocidad

La regulación de velocidad será realizada por sistema electrónico, a partir de la velocidad de giro mecánica de la máquina tomada en el engranaje principal (volante) o punto equivalente, y actuando sobre el sistema de inyección de combustible.

Esta regulación de velocidad deberá permitir variaciones de menos del 0,5 % de la velocidad nominal en cualquier condición de carga estacionaria no superior al 110 % de la potencia nominal.

En condiciones de cambio brusco de carga entre vacío y plena carga deberá mantener la velocidad en el entorno del 5 % del valor nominal, reestableciendo velocidad nominal en menos de 1 segundo.

Contará con ajuste fino de la consigna de velocidad en ± 10 % mediante potenciómetro o similar, ajustable por el operador, ubicado en el tablero del generador.

1.3.4.5 Baterías y alternador de baterías

El equipo poseerá baterías en 12 o 24 Vcc, las que deberán alimentar todos los circuitos de control, excitación y puesta en marcha del equipo. Estas baterías serán cargadas por alternador acoplado al motor diesel, el cual regulará corriente de carga según el estado de las baterías. Todos los equipos se alimentarán en una única tensión de baterías, ya sea 12 o 24 Vcc.

Para los períodos de parada del equipo las baterías serán cargadas por cargador estático, el cual normalmente funcionará en carga de flotación regulada automáticamente. Este equipo deberá poseer la opción de carga de ecualización, la que será habilitada o deshabilitada manualmente por operador al pie del equipo.

El sistema de control del grupo deberá monitorear permanentemente el estado de las baterías, en particular tensión y corriente de las mismas, emitiendo en caso necesario las alarmas que se detallan más adelante.

Se preverá segregación física de las baterías en un cubículo cerrado independiente, ubicado en la sala del generador.

1.3.4.6 Arranque

El motor poseerá sistema de arranque eléctrico alimentado a partir de las baterías del propio grupo.

El monitoreo y control del sistema de arranque por aire deberá ser realizado en el tablero del

generador.

En ambos casos el sistema admitirá como mínimo cinco intentos de arranque sin recarga alguna.

1.3.4.7 Combustible

El equipo poseerá tanque de combustible con capacidad suficiente para alimentar el grupo durante 8 horas funcionando a carga nominal.

En el tanque se instalará medidor de nivel de combustible con indicación continua entre vacío y lleno, la que deberá reportarse al autómata de control del grupo, el que transmitirá esta información al Controlador del tablero de alterna de la Estación.

Se entregará bomba eléctrica apta para llenado del tanque a partir de barriles de combustible de 200 litros.

El tanque no deberá tener fondo totalmente horizontal sino con por lo menos un pequeño declive hacia el punto más bajo. En este sitio se colocará válvula de purga de fondo, que permita la extracción por simple apertura de los residuos que hubiere en el fondo.

Se suministrará bandeja para purga del tanque de combustible, apta para ser colocada bajo la válvula de purga.

1.3.4.8 Gases de escape

La salida de los gases de escape al exterior se realizará mediante tuberías aisladas térmicamente, con dispositivos que absorban la dilatación térmica y deberá incluir silenciador. La unión al grupo de la tubería de escape será flexible.

La dirección de salida de los gases de escape será hacia arriba. Los gases de escape no deberán mezclarse con el aire fresco que ingrese a la sala del grupo, por lo cual el escape se encontrará preferentemente cerca de la zona de salida del aire caliente.

El exterior de todo el sistema de escape no deberá presentar puntos a más de 100 °C.

El silenciador deberá estar sólidamente soportado en la estructura de la habitación del grupo, independiente de las cañerías.

En cualquier lugar fuera de la sala del grupo el nivel de presión sonora con corrección A no deberá superar los 85 dBA en cualquier condición de carga estacionaria.

1.3.4.9 Aire

Se asegurará en el montaje del equipo el suministro de aire fresco necesario para su funcionamiento en las condiciones establecidas. Asimismo, se asegurará la salida al aire libre del aire caliente de radiadores, el cual no deberá mezclarse con el aire fresco de entrada.

Para la salida de aire caliente se instalará ducto flexible conectado directamente a abertura en la pared frontal al radiador.

Los filtros de aire serán de fácil limpieza mediante chorro de aire comprimido o método equivalente.

1.3.4.10 Aceite

El Contratista indicará volumen y especificación según normas SAE del aceite adecuado para uso en el motor, evitando especificar el aceite por marca y fabricante.

Se suministrará bomba manual o eléctrica para vaciado y llenado del cárter.

1.3.4.11 Refrigeración

El enfriamiento será en base a agua de refrigeración, con radiador de aire y ventilador. El equipo deberá trabajar satisfactoriamente con temperaturas ambiente entre - 10 y 50 °C. El oferente indicará las características y composición del agua de enfriamiento, en particular, los porcentajes a agregar de elementos anticorrosivos o anticongelantes necesarios.

Se incluirá un dispositivo de calentamiento eléctrico en el sistema de agua de enfriamiento que permita calefaccionar el bloque del motor. El agua de refrigeración se calentará por medio de resistencias eléctricas alimentadas en 400 Vca, controladas por termostato ajustable por el operador. Este sistema asegurará el rápido arranque del grupo en cualquier momento que se lo requiera, en cualquier condición de temperatura atmosférica entre - 10 y 50 °C.

1.3.4.12 Protecciones

El motor contará como mínimo con las siguientes protecciones, las que serán implementadas por el autómata de control del grupo a partir de los sensores correspondientes en el equipo, entendiéndose que las alarmas simplemente dan aviso y que los bloqueos provocan detención del equipo:

- alarma de baja presión de aceite

- bloqueo por muy baja presión de aceite
- alarma por alta temperatura de agua
- bloqueo por muy alta temperatura de agua
- alarma por baja temperatura de agua
- alarma por bajo nivel de agua
- bloqueo por muy bajo nivel de agua
- alarma por bajo voltaje de baterías
- alarma por alto voltaje de baterías
- alarma por falla del cargador de baterías
- alarma por baja presión de aire (para arranque neumático)
- alarma por alta presión de aire (para arranque neumático)
- bloqueo por sobrevelocidad
- alarma por bajo nivel de combustible
- bloqueo por muy bajo nivel de combustible

1.3.4.13 Alternador

El alternador será trifásico, de tensión nominal 400 Vca entre fases, con conexión en estrella con neutro accesible (4 hilos) y regulación automática de tensión. El factor de potencia nominal será 0,8 inductivo.

Será del tipo autoexcitado mediante excitatriz de inyección de corriente de campo, con regulación electrónica de tensión. Se asegurará la correcta excitación del campo al encender el grupo aún tras largos períodos en que el equipo esté fuera de servicio. El sistema de excitación será del tipo “sin escobillas”, mediante diodos de rectificación ubicados en el rotor.

La impedancia subtransitoria deberá ser menor a 12 %.

El oferente deberá proveer el valor de la reactancia sincrónica así como las curvas de magnetización del alternador.

La aislación de los arrollados será del tipo “F” según norma NEMA, o similar.

La carcasa será del tipo “a prueba de goteo” (IP 21).

1.3.4.14 Regulación de tensión

El regulador automático de tensión permitirá mantener la tensión de salida en $\pm 1,5$ % del valor nominal para cualquier factor de potencia entre 0,8 inductivo y 1,0, para variaciones de frecuencia de hasta el 1 %, en cualquier condición de carga no superior a la sobrecarga admitida.

En caso de aplicación o remoción brusca de la carga nominal, el sistema de regulación mantendrá la tensión de salida en ± 5 % del valor nominal y se deberá tardar no más de 1 segundo en restituirse la tensión nominal.

La tensión nominal se podrá variar en ± 10 % por medio de un reóstato de actuación manual o sistema similar, ubicado en el tablero del generador.

1.3.4.15 Protecciones

Se incluirá un interruptor termomagnético tetrapolar de protección del alternador contra sobrecargas mayores a las admitidas y cortocircuito, dimensionado según la potencia nominal y la potencia de cortocircuito del grupo. Esta llave deberá poseer contacto auxiliar de señalización de estado (abierto o cerrado con doble sensado discordante) y contacto auxiliar de señalización de disparo.

Este interruptor deberá poseer selectividad con el interruptor de entrada del grupo electrógeno a barras del tablero de corriente alterna y con los interruptores de las salidas a los consumos de alterna.

El alternador deberá contar con las siguientes funciones de protección:

- Bloqueo por sobretensión en cualquiera de las fases
- Bloqueo por subtensión en cualquiera de las fases
- Bloqueo por subfrecuencia
- Bloqueo por sobrefrecuencia
- Bloqueo por sobrecorriente en cualquiera de las fases

Los valores de actuación de cualquiera de los parámetros antes indicados podrán ser ajustados por el operador en el autómata de control del grupo.

La actuación de cualquiera de estos elementos deberá dar indicación sonora y visual en el tablero del grupo y deberá ser reportada remotamente al Controlador del tablero de alterna del Centro de Control.

1.3.4.16 Sistema de control

El control y monitoreo del grupo se realizará mediante autómata de utilización exclusiva para el grupo generador.

El control local del generador se realizará a través de la interfase de este autómata con el operador localizada en la puerta del tablero del grupo.

El control y monitoreo remoto se realizará a través del autómata, el cual enviará al controlador del tablero de alterna toda la información de medidas, estados y eventos del equipo, y aceptará comandos de control del grupo en forma remota desde el SCADA.

Estos estados de control local/remoto serán mutuamente exclusivos, debiendo localizarse en la puerta del tablero del generador selector para conmutar entre ellos.

1.3.4.17 Autómata de control del grupo

El autómata contará con pantalla para visualización de estados y variables y con teclado para interacción con el operador. Los estados podrán ser alternativamente indicados mediante diodos emisores de luz (LEDs), debidamente identificados.

Todas las indicaciones en pantalla, etiquetas e identificadores del autómata deberán estar en idioma español. Las medidas de variables se deberán presentar en unidades del Sistema Internacional, en particular la presión de aceite se indicará en bar y la temperatura de agua en grados Celsius.

Deberá ser posible acceder en forma remota a la gestión del autómata vía la red WAN de UTE.

Deberá cumplir con las siguientes funciones:

1.3.4.18 Control local del equipo al pie del tablero

Permitirá que el operador arranque y pare el grupo, continuando el autómata con el monitoreo de las variables y estados del equipo y establecimiento alarmas y bloqueos según corresponda. El autómata envía al controlador del tablero de alterna toda la información de monitoreo del grupo electrógeno y permite consultarla a través de la interfase con el operador.

1.3.4.19 Control remoto del equipo

Permitirá el control remoto del equipo ante órdenes del controlador del tablero de alterna, el

que podrá arrancar y parar el grupo. En este estado se impide el control a pie del tablero. El autómata continúa con el monitoreo de las variables y estados del equipo y el establecimiento de las alarmas y bloqueos según corresponda. En este caso el automatismo deberá intentar como mínimo x arranques (siendo x ajustable entre 1 y 5), en caso de fracasar los intentos el equipo se deberá pasar a estado de bloqueo. Toda la información de monitoreo del grupo deberá ser accesible desde el tablero del grupo a través de la interfase con el operador.

1.3.4.20 Conmutación local/remoto

Permitirá la selección de los modos de funcionamiento antes descrito, local o remoto, mutuamente exclusivos. El modo local solo admite control del grupo a pie del tablero, el modo remoto admite apagado y encendido por parte del controlador del tablero de alterna.

1.3.4.21 Monitoreo del equipo

El autómata mantiene permanentemente control del estado del equipo, alarmas, bloqueos y medidas de las variables que se indican más abajo, esté el grupo en marcha o apagado, y permite consulta local o remota en cualquier momento.

El operador puede visualizar mediante indicaciones luminosas o de texto en pantalla los estados, alarmas y bloqueos del equipo y los valores de las variables monitoreadas. Todas las pantallas y mensajes del autómata deberán estar en idioma español.

Todas las medidas, alarmas, bloqueos y estados se envían al controlador del tablero de alterna.

El autómata controlará permanentemente las siguientes variables del equipo, permitirá visualizarlas en pantalla y las enviará al controlador.

- tensión alterna entre fases, y entre fases y neutro en Vca rms.
- corriente por fase entregada por el equipo en A.
- frecuencia de la tensión generada en Hz
- velocidad del motor en rpm (revoluciones por minuto).
- presión de aceite en bar
- temperatura del medio refrigerante en grados Celsius (°C).
- voltaje de las baterías en Vcc
- corriente de las baterías en A, indicando sentido.
- cantidad de horas acumuladas de funcionamiento

- potencia activa entregada en kW
- potencia reactiva con indicación de sentido (inductiva o capacitiva) en kVAr
- potencia aparente en kVA
- energía entregada acumulada en kWh
- factor de potencia (cos ϕ) con signo que indique carga inductiva o capacitiva
- número de arranques acumulados
- nivel de combustible del tanque en %

1.3.4.22 Alarmas

El autómata establece las siguientes alarmas cuando las variables controladas salen de los rangos ajustados:

- Baja presión de aceite
- Alta temperatura de agua
- Baja temperatura de agua
- Bajo nivel de agua
- Bajo voltaje de batería
- Alto voltaje de batería
- Falla del cargador de batería
- Bajo nivel de combustible

Ante alarma el sistema deberá indicar al operador el origen de la misma, y registrarla en la bitácora del sistema, incluyendo fecha y hora de ocurrencia. Asimismo todas las alarmas deberán ser enviadas al Controlador del tablero de servicios auxiliares de alterna y debe ser reportadas al SCADA.

Las alarmas se podrán despejar, si corresponde, localmente mediante la interfase del autómata con el operador o a través del controlador del tablero de alterna, según el modo de funcionamiento.

1.3.4.23 Bloqueos

El autómata establece bloqueos del equipo en los siguientes casos:

- Sobrevelocidad
- Muy baja presión de aceite

- Muy bajo nivel de agua
- Muy bajo nivel de combustible
- Muy alta temperatura de agua
- Sobretensión en cualquiera de las fases
- Subtensión en cualquiera de las fases
- Subfrecuencia
- Sobrefrecuencia
- Sobrecorriente en cualquiera de las fases
- Rotor bloqueado
- Falla en el arranque
- Pérdida de la señal de presión de aceite
- Pérdida de la señal de temperatura de agua
- Pérdida de la señal de nivel de agua
- Falla del sensor de velocidad
- Falla interna del autómata
- Parada de emergencia por operador o remota

Ante un bloqueo el sistema deberá detener instantáneamente el equipo, indicar a nivel local y al controlador del tablero de alterna el origen del mismo, activar la sirena y registrar el bloqueo en la bitácora del sistema, incluyendo fecha y hora de ocurrencia.

Los bloqueos se podrán restablecer, si corresponde, localmente desde el tablero del generador o a través del controlador del tablero de alterna, según el modo de funcionamiento. La reposición remota de bloqueos se protegerá con contraseña específica.

1.3.4.24 Arranque forzado

Estando en modo remoto el autómata aceptará orden de arranque remota, la cual ejecutará, aunque se haya establecido cualquier bloqueo imposible de restablecer. Esta función deberá estar protegida con contraseña específica, diferente a cualquier otra contraseña que exista en cualquier función del sistema de control.

1.3.4.25 Variación de los ajustes de alarmas y bloqueos

El operador puede variar los valores de ajuste de alarmas y bloqueos. Esta función deberá estar protegida con contraseña específica.

1.3.4.26 Calibración de las variables medidas

Permite calibrar las variables medidas sobre el grupo, directamente sobre la interfase de usuario del autómatas o mediante programa de computadora a tales efectos. En caso de uso de programa se suministrará el mismo y los elementos de conexión autómatas-computadora pertinentes. Esta función deberá estar protegida con contraseña, pudiendo ser igual a la de variación de ajustes.

1.3.4.27 Registro de eventos o bitácora

El autómatas mantendrá un listado de por lo menos los últimos 50 eventos ocurridos (alarmas y bloqueos, encendido, apagado, etc.) indicando de cada uno fecha y hora en que se produjo. Esta bitácora se podrá consultar local o remotamente.

1.3.4.28 Parada de emergencia

El tablero del generador se instalará botón de parada de emergencia, cableado al autómatas, el que producirá la detención instantánea del grupo en cualquier condición.

El autómatas recibirá orden remota de parada de emergencia desde el Controlador del tablero de alterna por energización en 110 Vcc de circuito a tales efectos, que producirá la detención inmediata del equipo, en cualquier condición.

1.3.4.29 Tablero del generador

El tablero de control debe estar separado del grupo generador y ubicado en la misma sala del equipo, a distancia prudencial para operación segura por parte del operador.

En el tablero del generador se centralizarán todas las funciones de:

- comando del equipo
- supervisión del equipo
- lectura de variables
- señalización y tratamiento de alarmas y bloqueos del equipo
- comunicación desde y hacia el sistema automático de alterna de la subestación
- salida de potencia del grupo
- supervisión y control del cargador estático de baterías
- supervisión y control del sistema de arranque
- todo otro sistema auxiliar al grupo generador

En este tablero se incluirá la salida de potencia del equipo, las tres fases y neutro, protegida con interruptor termomagnético para protección ante sobrecarga o cortocircuito, dimensionado y ajustadas sus protecciones según las características del grupo y la instalación de alterna de la estación.

Incluirá el autómata para control y monitoreo del grupo, con visualización de estados y variables medidas. El monitoreo de parámetros y estados y el control del equipo se deberán poder realizar por operador sin necesidad de abrir la puerta del tablero.

Contará con sirena para señalización sonora de alarmas y bloqueos, botón de parada de emergencia, el cargador estático de baterías y su control, circuito de arranque ante fallas, los potenciómetros de ajuste fino de tensión y frecuencia, entrada y salida de señales hacia el automatismo de alterna, y todo otro elemento necesario para el cumplimiento de las funciones descritas en este pliego.

Del tablero del generador deberán salir las alimentaciones de alternas necesarias en el grupo, en particular la alimentación de los dispositivos de calefacción de agua y el precalentamiento de aire para el arranque, si corresponde. Cada alimentación deberá ser protegida con llave termomagnética adecuada y exclusiva.

En su construcción se seguirán los criterios establecidos en este Capítulo.

1.3.4.30 Circuito de arranque ante fallas

En el tablero se incluirá sistema para arranque directo del grupo generador en caso de falla del sistema automático, este constará de circuito temporizado de orden de arranque y circuito de mantenimiento del funcionamiento del equipo (solenoides de combustible, etc.) protegido únicamente con los bloqueos de baja presión de aceite, alta temperatura de agua y bajo nivel de agua del radiador. Este circuito funcionará con total independencia del autómata de control del grupo y de todo otro circuito.

Los bloqueos a utilizar en el circuito antedicho serán del tipo contacto abierto-cerrado, no necesariamente los mismos utilizados por el autómata de control.

Este sistema se deberá poder utilizar por el operador exclusivamente a pie de equipo y accionado mediante llave.

1.3.4.31 Parada de emergencia

El tablero deberá contar con botón de parada de emergencia del grupo, el cual determinará la detención instantánea del equipo y el establecimiento de señal de bloqueo.

Este botón será tipo hongo con traba, de color rojo y se ubicará en calado correspondiente

en la puerta del tablero, en posición central. Se protegerá con caja con tapa flexible que permita su operación rápida y evite la operación accidental.

El accionamiento de la parada de emergencia generará bloqueo.

1.3.4.32 Sirena

En el tablero se instalará una sirena, la cual emitirá señal sonora en caso de ocurrencia de cualquiera de las alarmas o bloqueos del equipo. Esta sirena será alimentada con la continua de las baterías del grupo. Se instalará botón de reconocimiento de la sirena, el cual apagará la señal sonora, sin despejar ni reconocer la alarma o bloqueo que la generó, lo cual se realizará a través del autómata.

1.3.4.33 Ajustes de tensión y frecuencia

En la puerta del tablero se colocarán potenciómetros a los efectos de los ajustes finos de tensión y frecuencia, debidamente señalizados. Alternativamente estos ajustes se podrán realizar a través de la interfase del autómata de control del grupo.

1.3.4.34 Cargador estático de baterías

Deberá estar ubicado dentro del tablero del grupo, alimentado en alterna con llave termomagnética exclusiva, adecuada a la potencia del equipo.

Las características de este cargador deberán ser acordes al tipo y capacidad de las baterías.

Deberá contar con ajuste de tensión de flotación y corriente máxima de flotación.

Este equipo deberá poder dar carga de ecualización a las baterías en caso que el operador lo requiera, y únicamente en este caso.

1.3.4.35 Vínculos generador-tablero

A excepción de los conductores de potencia y aterramiento, todos los conductores que vinculen el tablero y el grupo deberán llevarse a caja de bornes en el grupo y bornera o borneras específicas en el tablero. Ambas deberán tener los bornes y los conductores debidamente identificados y en concordancia con la nomenclatura empleada en planos eléctricos. Los conductores se identificarán con el sistema cruzado, en el que cada extremo del conductor indica tablero, bornera y borne donde está conectado el otro extremo. Las borneras se identificarán con identificador de bornera y número para cada borne.

1.3.4.36 Aterramiento del grupo

El bastidor y las carcasas de los equipos deberán estar firmemente vinculados a la malla de tierra.

1.3.4.37 Memoria de cálculo e información a entregar por el Contratista

Se suministrarán los cálculos de dimensionamiento del grupo, indicando detalle de las cargas consideradas y los criterios utilizados para el cálculo.

Se suministrarán todos los planos de cableados eléctricos del motor, generador y del tablero de control del mismo y demás sistemas auxiliares.

Se suministrará plano eléctrico del sistema de regulación de tensión.

Se suministrará plano eléctrico del sistema de regulación de velocidad.

Se deberán suministrar los valores de ajuste de todos los parámetros del sistema de control.

Se suministrará manual completo de taller de los equipos, incluyendo planos mecánicos de despiece total de motor y alternador. Se suministrarán manuales de mantenimiento de motor y alternador, originales de los fabricantes, con cronograma de tareas de mantenimiento a lo largo de la vida útil de los equipos.

Se suministrará manual de mantenimiento del grupo electrógeno.

Se suministrará manual del cargador estático de baterías.

1.3.5 Tablero de distribución (PCA)

Las características generales de los tableros se indican en capítulo “Tableros secundarios”.

Los elementos de maniobra serán interruptores de 600 V, de operación manual, con disparo termomagnético y contactos auxiliares de señalización.

Los colores de los cables de potencia respetarán el código de colores establecido por el Reglamento de Distribución de UTE: fase R en rojo; fase S en blanco, fase T en marrón, neutro en azul claro y Amarillo-Verde para los conductores de protección eléctrica (PE).

Las conexiones primarias se realizarán en planchuelas de cobre cuyo diseño deberá ser adecuado para las corrientes nominales y de cortocircuito de diseño del sistema, y para una sobretensión de 30 °C con 40 °C de temperatura ambiente a la corriente nominal.

Se preverán alarmas (local y a distancia) por disparo de los interruptores de alimentación de

barras y los relés de mínima y máxima tensión.

El nivel de aislación dieléctrica de diseño de los circuitos eléctricos de alterna será de acuerdo a las normas IEC 60947-1 y 60947-2.

Las corrientes nominales y de ruptura de los interruptores serán adecuadas para las cargas que deban alimentar, por lo que serán definidas por el Contratista y sometidas a la aprobación de UTE. El ajuste de los elementos magnéticos deberá tener en cuenta las corrientes de "inrush" de los motores. La coordinación entre los tiempos de accionamiento de los interruptores deberá hacerse para los disparadores térmicos a la temperatura de servicio.

Se indicará el valor de resistencia interna de los interruptores.

Los interruptores de los circuitos aguas debajo de la barra principal se instalarán en un riel DIN simétrico ranurado de dimensiones adecuadas atornillado a bandejas frontales.

En cada bandeja y por debajo de cada línea de llaves de forma paralela a ella deberá colocarse un ducto ranurado de dimensiones generosas que permitan el pasaje holgado de los cables de salida de las llaves en cuestión.

Los interruptores deberán identificarse con algún dispositivo que permita el cambio sencillo de textos y de llaves.

Los interruptores generales se fijarán mediante tornillos a la bandeja ancha superior. Los cables de potencia acometerán en un sistema de barras terminales escalonadas de cobre electrolítico aislado de no menos de 30 x 5 mm, en la entrada de los interruptores. Su salida será también mediante barras de cobre aisladas de 30 x 5 mm que conectarán a la barra tetrapolar de montaje horizontal.

Estos sistemas de barras deben estar firmemente soportados por aisladores diseñados para soportar los esfuerzos electrodinámicos de un cortocircuito en barras.

1.3.5.1 Barras Principales

Serán 4 barras de cobre electrolítico desnudo de al menos 50 x 5 mm que se ubicarán horizontalmente por detrás y por debajo de los interruptores generales. Las mismas estarán soportadas por accesorios aisladores portabarras que soporten al menos 2,5 kV de aislación, apoyadas sobre su espesor (de canto). En las barras deberán dejarse perforaciones libres para acometidas futuras no implementadas en el proyecto actual. Las barras deberán tener una placa transparente de protección para contacto eléctrico accidental debidamente señalizada con el logo de peligro por choque eléctrico.

1.3.5.2 Automatismo de control

La lógica de control se implementará por medio de un controlador, que podrá ser un PLC que será de alguna marca reconocida en plaza. El mismo se ubicará en el tablero PCA en un gabinete o al menos en una bandeja de uso exclusivo para el mismo.

El Contratista suministrará junto con el controlador, los cables de comunicación, módulos de repuesto, el software de programación, así como el programa fuente con la implementación del automatismo “abierto”. El Controlador debe poseer memoria EPROM donde se almacenará el programa evitando riesgos de que este se borre, en el caso que el Controlador se mantenga por un tiempo largo sin alimentación. Las salidas de comando hacia las llaves motorizadas deben implementarse con mini-contactores y no con relés. Los mismos contarán con un poder de corte adecuado a la tensión de corriente continua y a la corriente consumida.

El Controlador deberá ser de alimentación 110 Vdc, no aceptándose elementos adicionales para adaptar alimentación.

De acuerdo a lo establecido en el punto “Esquema Básico” el automatismo deberá proporcionar los bloqueos eléctricos para que las dos fuentes de alimentación (TSA y GE) no puedan conectarse simultáneamente a la barra principal, así como transferir las alimentaciones ante la caída de una de las fuentes.

El interruptor acoplador de barras ACO, funcionará en posición cerrado durante la operación normal de la estación.

La lógica del automatismo deberá producir la apertura del interruptor acoplador de barras ACO, cuando se energice la barra del PCA desde el generador. La lógica deberá tener en cuenta los tiempos o retardos para realizar esta maniobra con seguridad.

Se deberá suministrar también un selector Manual/Automático que permita maniobrar las llaves de forma manual a pie del tablero. Los enclavamientos de las llaves deberán mantenerse aun cuando las llaves se maniobren en opción manual.

Se deberá prever también un enclavamiento mecánico para que no existan dos fuentes conectadas de forma simultánea a la barra.

1.3.5.3 Otros componentes de tableros

Los elementos que se incluirán en los tableros PCA, están indicados en el unifilar, agregándose los que se mencionan en este capítulo, y los que se deducen de la implementación de los requerimientos del pliego técnico.

Entre otros se indican:

- Dos medidores de parámetros eléctricos
- Un relé tripolar, de mínima tensión temporizado.
- Un relé tripolar de máxima tensión.
- Relé de secuencia de fases
- Transformadores de corriente y tensión para medidas y protecciones
- Descargadores de sobretensión
- Fusibles
- Resistencias anticondensación
- Dispositivo de iluminación interior de tablero (manual y automático)
- Pulsadores de cierre y de apertura
- Borneras
- Carteles y otros materiales menores
- Rieles

También se debe instalar un ducto flexible que permita el pasaje holgado de los cables que interconectan instrumentos (en las puertas) con elementos en el interior del Tablero.

Los fusibles de protección de instrumentos deberán ser tipo gG 10,3 x 38 de corriente acorde al consumo que alimentarán. Se instalarán en borneras portafusibles seccionables para riel DIN simétrico e irán colocados sobre la pared lateral del Tablero a continuación de las borneras de control.

Sobre cada pared lateral del Tablero se instalarán en forma vertical 2 ductos de 150 mm x 50 mm y un riel DIN simétrico ranurado atornillado a la bandeja lateral.

Sobre el riel se dispondrán las borneras que quedarán definidas en los planos de detalle y deberán ser identificadas de acuerdo a lo dispuesto en los mismos con torres identificadoras. También se deberán identificar los bornes de acuerdo a planos de detalle.

Se deberán disponer de grampas de fijación para cable aislado tetrapolar de 4 x 150 mm². Estas sujetarán los dos cables de alimentación a los perfiles de fijación de las bandejas, de tal manera que el cable suba verticalmente por el medio del Tablero y por detrás de las bandejas.

También se deberán prever perfiles soporte para poner grampas que sujeten los conductores unipolares una vez que se abran en su trayecto hasta el tren de barra de acometida a las llaves.

1.3.5.3.1 MEDIDORES DE PARÁMETROS ELÉCTRICOS

Los Medidores de Parámetros Eléctricos serán capaces de entregar los siguientes datos: Tensión (3 fases), Corriente (3 fases), P. Activa, P. Reactiva, Factor de Potencia, Energía entrante, Energía saliente, THD en Corriente, THD en Tensión y Frecuencia.

El instrumento deberá desplegar en pantalla los parámetros eléctricos en cada caso V o I será simultáneo para las tres fases.

Los mismos serán alimentados desde el exterior con 110 Vcc.

Las medidas de tensiones, corrientes, potencias (P y Q), etc. de los servicios propios de alterna se reportarán vía protocolo de comunicación desde los Medidores de Parámetros Eléctricos en el tablero de corriente alterna (PCA).

A estos efectos deberán contar con:

- Manejo de Protocolo MODBUS-TCP
- Puerto de Comunicación Ethernet 10/100 Base T

Se deberá instalar una caja terminal de fibra óptica. Como medio físico de comunicación se utilizará FO por lo que se deberá hacer los tendidos correspondientes a través del ODF. Se deberá suministrar e instalar el convertidor de medios necesario.

Todas las medidas serán en valores RMS.

Se suministrarán diagramas de cableado de todos los circuitos de medida.

Debajo de los instrumentos, y en forma horizontal se debe disponer un ducto ranurado gris de dimensiones generosas que permitan el pasaje holgado de los cables que conectan los distintos instrumentos entre sí y con el interior del Tablero.

Dentro del tablero se instalarán los dispositivos asociados a los instrumentos (llaves de protección, borneras, transformadores, shunt, etc.) de acuerdo a criterios de buen diseño que deberán ser acordados con UTE con anticipación.

Las llaves de protección de instrumentos deberán cumplir con lo solicitado en el presente capítulo. Se instalarán sobre la pared lateral de cada armario a continuación de las borneras de control.

1.3.5.3.2 RELÉ TRIFÁSICO DE SUBTENSIÓN Y SOBRETENSIÓN CON TEMPORIZACIÓN 400 VAC.

Relé trifásico 400 Vac nominal **para los tableros 400 Vac** con entrada para (R/S/T/N).

Permitirá seleccionar como tensión nominal 380/400/415 Vac 50 Hz.

Poseerá un contacto inversor de señalización remota por $U >$ y $U <$ que se conectará a relés

auxiliares según planos de proyecto.

- Capacidad de los contactos auxiliares en DC 0.25 A @ 220 Vcc
- Rango de ajuste de umbral de voltaje máximo: 102 – 110 %.
- Rango de ajuste de umbral de voltaje mínimo: 85 – 98 %.
- Temporización de alarma por $U < o U >$: 0 – 10 seg.
- Dispondrá de 2 LEDs que se encenderán por $U > o U <$ sobre el propio relé.

1.3.5.3.3 UN RELÉ DE SECUENCIA DE FASES 400 VAC.

Detectarán falta de una fase e inversión de fases.

Poseerá un contacto inversor de señalización remota por orden de fases incorrecto que se conectará a relés auxiliares según planos de proyecto.

Capacidad de los contactos auxiliares en DC 0.25 A @ 220 Vcc

Dispondrá de 1 LED que se encenderán por secuencia de fases incorrecta.

1.3.5.3.4 TRANSFORMADORES DE CORRIENTE

Serán de tipo pasante para barra.

Serán de clase 0,5 tanto los de las alimentaciones principales 400/5 A como el del generador será 100/5 A.

La potencia de salida (VA) de cada transformador de corriente, será acorde a la carga de los instrumentos que se instalarán, así como las pérdidas en los cableados, y un margen de al menos 10 %.

Todos los transformadores de corriente deberán conectarse a una bornera de salida del circuito de corriente, para su posterior cableado a los instrumentos, tal como se puede ver en los diagramas de conexión.

1.3.5.3.5 BORNERAS Y DUCTOS

Sobre cada pared lateral del armario se instalarán en forma vertical ductos de 100 mm x 70 mm o de medidas similares, deberá respetarse un factor de llenado de 50 %.

Entre los ductos se instalarán en toda su extensión rieles DIN simétrico ranurado atornillado a la bandeja lateral.

El tipo, cantidad, orden y distancias de ductos y rieles se ajustará en la obra según los requerimientos establecidos en los planos.

Sobre los rieles se dispondrán las borneras (salidas de potencia, borneras de alarma y borneras de Tensión y Corriente para la conexión de los medidores de parámetros eléctricos, voltímetros, etc.) definidas en los planos de detalle y deberán ser identificadas de acuerdo a lo dispuesto en los mismos con torres identificadoras. También se deberán identificar los bornes de acuerdo a planos de detalle.

Las características y secciones de los bornes deberán ser compatibles con las secciones de los conductores a utilizar, permitiendo una instalación prolija y brindando una distancia razonable entre los conductores de al menos 5 mm.

Los circuitos de medida de corriente se implementarán con borneras de tipo seccionable y cortocircuitable y los circuitos de medida de tensión con borneras de tipo seccionable con capacidad de insertar 2 conectores banana macho por bornera a efectos de realizar ensayos (Inyección de corriente y tensión con valijas de ensayo).

Los bornes deberán ser del tipo Conexel, Phoenix Contact o calidad similar. De estos bornes se requerirá una muestra de no menos de 10 unidades antes de iniciarse la obra, a fin de que los técnicos de UTE comprueben la calidad de los mismos en lo referente a calidad de los morsetos y tornillería.

UTE se reserva el derecho de rechazar bornes de marcas que hayan presentado problemas en obras anteriores, de similar ejecución.

1.3.5.4 Sujeción de los cables de alimentación y salida

Se deberá disponer de grapas de fijación para cable aislado tetrapolar de 4 x 120 mm², o de las secciones adecuadas a las acometidas.

También se deberá prever perfiles soporte para poner grapas que sujeten los conductores unipolares una vez que se abran en su trayecto hasta el tren de barra de acometida a las llaves.

1.3.5.5 Ejecución de cableado y barrado

El esquema principal de cableado de distribución del Tablero es como sigue:

- Alimentación desde la barra principal tetrapolar a cada bandeja de interruptores mediante cable de color normalizado de sección adecuada. Para esto se perfora la barra para poder conectar los cables con terminal de compresión de ojo mediante

bulones roscados a la misma. Los bulones de conexión a barras serán de acero bicromatizado no aceptándose de hierro.

- Guirnalda mediante cable de color normalizado por la parte superior de todos los interruptores de acuerdo a los planos de Proyecto.
- Alimentación de los distintos consumidores desde los interruptores hasta los bornes de salida mediante cable de color normalizado y sección adecuada al consumo de cada llave.
- Cableados auxiliares desde y hasta los interruptores, ya sean alarmas y/o enclavamientos.
- En cableados de los circuitos de corriente se preverán reservas para poder realizar medidas de corriente mediante pinza amperimétrica.

Los colores de los cables de potencia respetarán el código de colores normalizado de UTE, de acuerdo a su conexión: fases R, S, T o Neutro. Los cableados auxiliares se harán con cable de color negro.

Estos cables recorrerán desde la salida de la llave, a través del ducto ranurado frontal de su bandeja, conectándose con el ducto ranurado lateral entrando por el lado más cercano al frente y saliendo por el lado de atrás del mismo, llegando así hasta la bornera de salida por su lado más cercano al frente del armario.

Para pasar del ducto horizontal al vertical se debe pasar de un lado de la bandeja frontal al otro con todos los cables. Para esto se debe practicar un pasaje para cable en la propia bandeja metálica con la correspondiente protección mecánica con goma o algún elemento protector similar.

Todo cable o hilo debe ser identificado claramente con **termocontraible** en ambas puntas de acuerdo a la nomenclatura de los planos constructivos.

Todos los extremos de cable o hilo que interconecten elementos del tablero, siempre y cuando no se conecten a bornes del tipo morza plana, lo deberán hacer con terminales de compresión adecuados al elemento que conectarán y de la sección necesaria. Para la conexión en borneras, en particular, se usará terminales tipo tubo con mango de plástico. El apriete de los mismos deberá ser hecho con una herramienta que apriete **perpendicular** al eje del cable.

1.3.5.6 Identificación de elementos

Todos los elementos constituyentes del tablero deberán estar debidamente identificados, por medio de **torretas o placas de acrílico** (huecograbadas o estampadas). No se considera en este caso el uso de etiquetas autoadhesivas.

En la puerta del armario, en su interior, deberá colocarse el unifilar del tablero correspondiente, indicando calibre y destino de cada Interruptor.

1.3.5.7 Protección contra sobretensiones

A los efectos de proteger el sistema de distribución de alterna contra sobretensiones transitorias deberá implementarse una protección modo común y diferencial directamente a la salida de los interruptores de cabecera de baja tensión de cada transformador Clase I.

Complementariamente se instalará otro sistema de protección modo común Clase II en la barra de distribución de alterna en el tablero de servicios propios el cual deberá coordinar con el sistema de protección de cabecera.

Cada sistema dispondrá de una protección implementada con interruptores automáticos o fusibles de protección contra cortocircuitos y defectos en los varistores. El poder de corte y calibre nominal será adecuado para las posibles corrientes de defecto y deberá ser capaz de manejar la energía que sea capaz de drenar los varistores a tierra ante la ocurrencia de sobretensiones.

El sistema de protección deberá cumplir al menos con las normas:

- IEC 60643-1 “Surge protective devices connected to low-voltage power distribution systems – Performance requirements and testing methods”.
- IEC 60643-12: “Low voltage surge protective devices – Selection and application principles”.

La protección de Clase I se implementará con varistores de óxido de cinc o a través de un sistema combinado de varistores y gaps disparados electrónicamente.

La protección de Clase II se implementará exclusivamente con varistores de óxido de cinc.

Cada varistor y/o protección de gaps poseerá un elemento de protección térmica que actuará por falla interna del dispositivo. En caso de ocurrir una falla deberá indicarse visualmente a través de una banderilla ubicada en el propio dispositivo, así como señalización remota por contacto seco accesible a través de borneras en el propio dispositivo.

A través de relés auxiliares (bobina de 110 Vcc) se agruparán las indicaciones de falla térmica de cada dispositivo y se enviará al Controlador de control como una entrada digital.

Las conexiones a tierra del sistema serán de sección adecuadas y minimizando efectos inductivos a efectos de reducir sobretensiones adicionales.

Todos los elementos considerados críticos del sistema (Controlador, fuentes, etc.) deben

disponer en su entrada elementos de protección contra sobretensiones Clase III y filtros de alta frecuencia.

1.3.5.8 Interruptores

1.3.5.8.1 INTERRUPTORES DE DISTRIBUCIÓN

Se instalarán sobre riel DIN simétrico ranurado de dimensiones adecuadas atornillado a bandejas frontales según dibujo.

Serán aptos para sistemas TN e IT.

Estos se montarán con contactos auxiliares de tipo OF (señalización de estado de los contactos principales de la llave).

Se debe entregar toda la información necesaria (curvas, manuales, etc.) a fin de determinarlas características técnicas de los interruptores, así como la correcta selectividad con los interruptores generales a instalar aguas arriba.

No entran en esta categoría los interruptores identificados como caja moldeada.

Los bornes de las llaves serán de tipo protegido, y los tornillos de los terminales contarán con cubre bornes Standard.

Características técnicas de los interruptores de distribución

Tensión nominal	400/230 Vac	
Norma de referencia	IEC 947.2	
Corriente nominal	10..63 A	
Tipo de Curva de Disparo	C	
Poder de corte último (Icu) kA a 230 V	20	Interruptores con 2,3,4 polos
Poder de corte último (Icu) kA a 400 V	15	Interruptores con 2,3,4 polos
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 230 V	50 % Icu (10 kA)	

Poder de corte de servicio (Ics) kA: a 400 V	75 % Icu (11.2 kA)	
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV):	2.5	
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)	4.0	
Cantidad de polos	2, 3, 4	

Protección

Todos estos interruptores tendrán una curva de disparo C.

1.3.5.8.2 INTERRUPTORES GENERALES

Los interruptores generales, se fijarán mediante soportes adecuados y a una distancia tal, que permita su fácil conexión a barras y acometida de cables.

La acometida de los interruptores principales a la barra de distribución se deberá implementar con **barras de cobre** flexible y aisladas o barras rígidas pero **aisladas**.

Estos se montarán con contactos auxiliares de tipo OF (señalización de estado de los contactos principales de la llave), cuya señalización se cableará a una bornera de señalización. Se dispondrá también de otro contacto auxiliar OF para ser utilizado en la indicación luminosa al frente del tablero.

Serán aptos para sistemas TN e IT.

Se deberá suministrar todos los accesorios necesarios para acometer a cada interruptor principal de alimentación con doble terna de 120 mm².

Los interruptores de caja moldeada identificados como (Q-03, Q-04, Q-05, Q-06), serán instalados en la parte inferior del armario, de manera similar a los interruptores generales, para facilitar el cableado y se acometerá directamente sin pasar por bornera.

Características técnicas de los interruptores caja moldeada:

Tensión nominal	400/230 Vac	
Norma de referencia	IEC 947.2	

Corriente nominal	(100 – 630) A	
Tipo de Curva de Disparo	C	
Poder de corte ultimo (I_{cu}) kA a 230 V	85	Interruptores con 3,4 polos
Poder de corte ultimo (I_{cu}) kA a 400 V	25	Interruptores con 3,4 polos
Poder de corte de servicio (I_{cs}) kA a 230 V	100 %	
Poder de corte de servicio (I_{cs}) kA a 400 V	100 %	
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV)	2.5	
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)	6	
Cantidad de polos	3,4	Cantidad de polos de cada llave, según planos de proyecto.

Protección

La protección contra Sobrecargas y Cortocircuitos de estos interruptores será por medio de relés con **regulación electrónica**, que permita ajustar los distintos flancos de la curva de disparo ($I>$, $I>>$, $I>>>$ e $I_{o>}$) de modo de lograr una Selectividad adecuada. Dicha selectividad deberá ser garantizada con los interruptores aguas abajo, según hoja de datos del fabricante.

Se debe entregar toda la información necesaria (curvas, manuales, etc.) a fin de determinar la correcta selectividad de los interruptores.

1.3.5.9 Planilla de Datos Garantizados

1.3.5.9.1 INTERRUPTORES CAJA MOLDEADA HASTA 630 A PARA USO EN ALTERNA

Marca	
Modelo	
Tensión nominal	
Norma de referencia que cumple	

Tipo de Curva de Disparo	
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 230 V	
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 400 V	
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 230 V (% de Icu)	
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 400 V (% de Icu)	
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV)	
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)	
Protección térmica (modelo según código fabricante)	

1.3.5.9.2 INTERRUPTORES COMPACTOS PARA RIEL DIN PARA USO EN ALTERNA.

Marca	
Modelo	
Tensión nominal	
Norma de referencia que cumple	
Tipo de Curva de Disparo	
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 230 V	
Poder de corte ultimo (Icu) kA a 400 V	
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 230 V (% de Icu)	
Poder de corte de servicio (Ics) kA a 400 V (% de Icu)	
Tensión aplicada a frecuencia industrial (kV)	
Tensión de impulso (1.2/50) μ s (kV)	
Protección térmica (modelo según código fabricante)	

1.3.5.9.3 INSTRUMENTOS Y ACCESORIOS

1.3.5.9.3.1 Transformadores de corriente

Marca	
Modelo	
Relación de transformación	
Según pliego (SI/NO)	
Clase de precisión	
Potencia secundaria (VA)	

1.3.5.9.3.2 Medidor de parámetros eléctricos

Marca	
Modelo	
Fuente de alimentación 110Vcc/220Vcc/220Vca/24Vcc.	
Medida de Potencia activa, reactiva aparente (SI/NO)	
Medida de Energía Activa, reactiva (SI/NO)	
Medida de THD (SI/NO)	
Módulo RS-485 3 hilos (SI/NO)	
Medida de tensión 3 fases (SI/NO)	
Medida de corriente 3 fases (SI/NO)	

1.3.5.9.3.3 Relé de tensión

Marca	
Modelo	
Rango de ajuste por $U > (\pm \%)$	
Rango de ajuste por $U < (\pm \%)$	
Rango temporización $U > (\text{seg.})$	
Rango temporización $U < (\text{seg.})$	
Medida de corriente 3 fases (SI/NO)	

1.3.5.9.3.4 Relé de secuencia de fases

Marca	
Modelo	
Indicación de orden de fases (SI/NO)	
Indicación de ausencia de fase (SI/NO)	

1.3.5.9.3.5 Relé sensor de aislación para sistemas it

Marca	
Modelo	
Rango de resistencia de aislación de ajuste	
Rango de ajuste de tensión Fase-tierra	

1.3.5.9.3.6 Borneras

Marca	
Modelos	
Material (Poliamida, etc.)	

1.3.6 Tablero con Interruptor para Transformador de servicios auxiliares (ITSP)

Se suministrará una caja o tablero (CITSP) de clase de aislación IP65, que contará con un interruptor termomagnético tetrapolar para alimentación de los tableros PCA y Tablero general del edificio.

Contará con dos pares de contactos auxiliares de tipo SD y OF los cuales deberán ser cableados a bornera.

También deberá instalarse descargadores de sobretensión clase I de acuerdo a lo especificado en este capítulo.

La corriente nominal del interruptor será la adecuada para la potencia del transformador de SSAA.

El tablero se instalará en la sala del transformador de SSAA.

Todos los componentes y materiales deberán cumplir con las especificaciones técnicas especificadas para los PCA.

1.3.6.1 Memorias de cálculo e información técnica a entregar

La información técnica a entregar durante el Contrato se indica en el Vol II B del presente Pliego.

1.4 ENSAYOS

1.4.1 Ensayos de tipo

El Contratista entregará protocolos de ensayos de tipo realizados sobre equipos similares a los suministrados, de acuerdo con las Normas indicadas más adelante.

1.4.2 Ensayos en fábrica

1.4.2.1 Baterías

Las baterías se ensayarán de acuerdo con los requisitos de la Norma IEC 60896-11.

Se realizarán en fábrica los ensayos que se indican a continuación.

1.4.2.1.1 Determinación de la capacidad de las celdas

La determinación de la capacidad de las celdas se deberá realizar de acuerdo con los requisitos básicos estipulados en IEC 60896-11, con los siguientes requisitos adicionales y excepciones a dicha Norma.

La determinación de la capacidad se deberá realizar en un 5 % de las celdas de un mismo tipo incluidas en el suministro, elegidas al azar, con un mínimo de 3 celdas.

Estas celdas se deberán llenar con electrolito y cargar, siguiendo las mismas instrucciones que se deberán aplicar para la puesta en servicio en terreno.

Antes del llenado, el Inspector deberá verificar la densidad del electrolito y obtener una muestra para análisis en un laboratorio independiente.

Con el objeto de verificar que la capacidad determinada corresponde a la primera descarga, todo el proceso se deberá realizar sin interrupción, es decir, inmediatamente después que el Inspector haya elegido al azar las celdas, éstas se deberán llenar con electrolito, conectar en serie, usando el mismo tipo de puentes de conexión con el cual se despacharán y se deberán cargar en su presencia, dejando constancia, cada hora, de la corriente de carga, la densidad del electrolito y la tensión de cada celda.

Terminado el proceso de carga, las celdas se deberán dejar conectadas al cargador, aplicando una tensión tal que en cada celda exista una tensión igual a la tensión de flotación recomendada por el fabricante.

La descarga se deberá hacer con la corriente correspondiente al régimen de descarga de 3 horas y su duración deberá ser siempre de 3 horas, aunque la tensión media de las celdas baje de 1,80 V antes de 3 horas.

Durante la descarga se deberán medir y anotar inicialmente cada 30 minutos y después de 2 horas y ½ cada 10 minutos, los siguientes valores:

- tensión total del conjunto de celdas en prueba
- tensión de cada celda individual, incluyendo un puente de conexión
- corriente de descarga

La capacidad entregada por las celdas en prueba, referida a 20 °C, se calculará en la forma siguiente:

$$C_{aN} = I_{rt} \cdot t / (1 + \alpha (T - 20)) \quad (\text{Ah})$$

donde:

- N = número correlativo de las pruebas de descarga. C_{a1} es la primera descarga, C_{a2} la segunda, etc.
- I_{rt} = corriente nominal de descarga (A)
- t = tiempo en que la tensión del conjunto de celdas en prueba baja a 1,80 V/celda (h)
- α = coeficiente de variación de la capacidad por temperatura del electrolito, que deberá ser indicado por el fabricante en su oferta (°C⁻¹). A falta de esta información se deberá usar $\alpha = 0,006$ °C⁻¹.
- T = temperatura media inicial del electrolito de las celdas (°C)

El conjunto de celdas del mismo tipo será aceptado, si en la primera descarga se cumplen los siguientes requisitos:

$$C_{a1} \geq 0,95 C_3$$

donde C_3 es la capacidad nominal, a 20 °C, para régimen de descarga de 3 horas, hasta una tensión final de 1,80 V/celda.

En ninguna de las celdas probadas (incluyendo un puente de conexión) la tensión baja a 1,75 V antes de 2 horas y ½.

1.4.2.1.2 Determinación de la corriente de cortocircuito y de la resistencia interna de las baterías

La determinación de la corriente de cortocircuito y de la resistencia interna de las celdas se deberá realizar de acuerdo con los requisitos básicos estipulados en IEC 60896-11 y sus Modificaciones, con los siguientes requisitos adicionales:

- Para la prueba se deberán elegir del conjunto de celdas que haya pasado satisfactoriamente la prueba de capacidad, aquellas 3 celdas cuya tensión en bornes haya sido más cercana a 1,80 V, a las 3 horas de descarga.
- Las celdas se deberán recargar de acuerdo con las mismas instrucciones establecidas por el fabricante para ser aplicadas en terreno.

1.4.2.2 Cargadores de baterías

Los cargadores serán ensayados de acuerdo a las especificaciones de la Norma ANSI/NEMA PE 5.

Se repetirán en fábrica los ensayos de diseño, con los siguientes requisitos adicionales:

- Antes de iniciar las pruebas, se deberá medir la resistencia de aislación de todos los circuitos de potencia, con un instrumento de 500 V, dejando constancia de los valores medidos.
- Para la medición de las tensiones de salida se deberán usar voltímetros clase 0,2 % y para la medición de la corriente de salida amperímetros clase 1 % o mejor, debidamente calibrados. No se aceptará realizar estas mediciones con los instrumentos propios de los cargadores.
- Además de medir la componente alterna (ripple) de la tensión de salida, se deberá medir el ripple de la corriente de salida correspondiente a los siguientes valores de esta corriente:
 - 20 % - 40 % - 60 % - 80 % - 100 %
- Las mediciones de la componente alterna (ripple) de la tensión y de la corriente de salida, se deberán realizar en bornes de una BA plenamente cargada, de capacidad igual o superior a la capacidad indicada en las especificaciones para el suministro de los cargadores o de un circuito R-C equivalentes.
- La prueba de cortocircuito deberá servir, además de verificar que los cargadores cumplen los requisitos establecidos en la Norma, para los siguientes fines:
 - determinar el desarrollo de la corriente de cortocircuito en función del tiempo, mediante una inscripción con un avance del papel no inferior a 1 cm/ms.
 - Los ensayos de rutina se realizarán sobre cada equipo del suministro, a excepción de los que hayan sido sometidos a los ensayos de diseño.

1.4.2.3 Generador Diesel

El generador Diesel se ensayará de acuerdo a las siguientes especificaciones.

Antes de iniciar las pruebas se deberán realizar los siguientes controles y mediciones:

- Verificación mediante protocolos de pruebas de fábrica del generador, que la reactancia subtransitoria es igual o menor que la especificada ($< 12\%$)
- Verificación del volumen de suministro en cuanto a que existan todos los equipos, elementos, accesorios y repuestos especificados y a que ellos cumplan estrictamente todos los requisitos estipulados.

Se deberá dejar constancia escrita de las omisiones o discrepancias e informar de inmediato a UTE al respecto, indicando razones.

Si las discrepancias u omisiones pueden afectar el resultado de las pruebas, no se autorizará la iniciación de éstas.

- Inspección del montaje del grupo y de las interconexiones con el Tablero de control.
- Medición de la resistencia de aislación de todos los circuitos de potencia, con medidor de aislación de 500 V.
- Medición de la aparición de componentes armónicas para distintas condiciones de carga.
- Verificación de los ajustes de todas las protecciones y alarmas.
- Verificación de las características de la batería que se usará para la pruebas del grupo, la que podrá ser de un tipo distinto del especificado, pero de resistencia interna similar.

El generador y sus equipos auxiliares deberán ser sometidos a las siguientes pruebas:

- Se deberán realizar 3 arranques sucesivos para determinar la velocidad a la cual se produce el encendido del combustible e inscribir la corriente que absorbe el motor de arranque, así como la tensión en bornes de la batería.
- Operación correcta de los sistemas de partida, excitación, regulación de tensión, así como de instrumentos, protecciones y alarmas.
- Toma brusca de carga a una temperatura de 10 °C, para verificar el comportamiento del grupo al tomar un primer escalón de 60 % y un segundo escalón de 40 % de su potencia nominal.
- Rechazo de 100 % de la carga.
- Funcionamiento a plena carga, durante 1 hora.
- Durante las pruebas de toma brusca de carga y de rechazo de carga, se deberán inscribir, con una velocidad de avance mínima de 20 cm/s, las siguientes magnitudes:
 - velocidad del motor Diesel (frecuencia)
 - tensión en bornes del generador
 - corriente del generador

Se realizarán todas las pruebas en sitio, para su puesta en servicio, según procedimientos del fabricante. En particular se verificará el correcto funcionamiento del conjunto CB-BA, para cinco arranques consecutivos, conjuntamente con la verificación del funcionamiento del sistema de control y el automatismo del GE.

1.4.2.4 Tableros de distribución

Sobre los tableros de distribución se realizarán en fábrica controles visuales, dimensionales y del cableado interno, así como medición de las resistencias de aislación de los diversos circuitos, y comprobación de actuación de los interruptores y las protecciones.