



**Gerencia de Ingeniería y Tecnología**

**SUMINISTRO Y EJECUCIÓN DEL SISTEMA DE ALIMENTACIÓN  
ININTERRUMPIDA (UPS) CENTRALIZADO PARA ESTACIONES  
DE METRO SANTIAGO**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA (UPS)**

**MARZO 2016**

INDICE

<b>1</b>	<b>ALCANCE</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>EXCLUSIONES</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PLANOS</b> .....	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>SUMINISTRO</b> .....	<b>3</b>
	2.1. VOLUMEN DEL SUMINISTRO .....	3
	2.2. TRABAJOS INCLUIDOS .....	3
<b>3.</b>	<b>NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APLICABLES</b> .....	<b>5</b>
<b>4.</b>	<b>CONDICIONES AMBIENTALES Y DE SERVICIO</b> .....	<b>6</b>
<b>6.</b>	<b>CARACTERÍSTICAS DE DISEÑO</b> .....	<b>7</b>
<b>7.</b>	<b>REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES</b> .....	<b>7</b>
	7.1. TECNOLOGÍA .....	8
	7.2. SEÑALES DE CONTROL.....	8
	7.3. BANCO DE BATERÍAS.....	8
	7.4. CONTROL Y SEÑALIZACIÓN .....	9
	7.5. SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, MONITOREO Y SEGURIDAD.....	10
	7.7. TABLERO DE BY PASS ESTACIONES .....	12
	7.10. REQUERIMIENTOS TÉCNICOS GABINETE UPS.....	12
	<b>7.10.1. Construcción</b> .....	12
	<b>7.10.2. Pintura</b> .....	12
	<b>7.10.3. Componentes Interiores</b> .....	13
	<b>7.10.4. Alambrado</b> .....	13
	<b>7.10.5. Conexiones de Tierra</b> .....	14
	7.11. MATERIALES DE FABRICACIÓN.....	15
	7.12. SISTEMA DE PROTECCIÓN Y PINTURA .....	15
	7.13. ACCESORIOS .....	15
	7.14. REPUESTOS .....	16
	<b>7.14.1. Repuestos para puesta en marcha y operación</b> .....	16
	<b>7.14.2. Herramientas especiales</b> .....	16
<b>8.</b>	<b>PRUEBAS</b> .....	<b>16</b>
	8.1. PRUEBAS TIPO.....	16
	9. INSTALACIÓN Y SUPERVISIÓN .....	17
<b>10.</b>	<b>INFORMACIÓN QUE DEBE INCLUIR LA OFERTA</b> .....	<b>17</b>
<b>11.</b>	<b>EXCEPCIONES Y DESVIACIONES</b> .....	<b>18</b>
<b>12.</b>	<b>ACEPTACIÓN Y ENTREGA</b> .....	<b>18</b>
<b>13.</b>	<b>REQUERIMIENTO DE CALIDAD</b> .....	<b>19</b>
<b>14.</b>	<b>INSPECCIÓN TÉCNICA</b> .....	<b>19</b>
<b>15.</b>	<b>DOCUMENTOS TÉCNICOS</b> .....	<b>20</b>
<b>16.</b>	<b>FORMULARIOS TÉCNICOS</b> .....	<b>21</b>
<b>18.</b>	<b>GARANTIA</b> .....	<b>21</b>

## **1 ALCANCE**

Esta especificación establece los requerimientos y exigencias que se aplicarán al diseño, fabricación, instalación y pruebas de las Fuentes de Poder ininterrumpida ("Uninterruptible Power Supply" - UPS), de sus componentes y accesorios, proyectados para las estaciones que forman parte del proyecto "Suministro y Ejecución del Sistema de Alimentación Ininterrumpida (UPS) Centralizada para Estaciones del Metro de Santiago".

Las disposiciones establecidas en esta especificación deberán ser aplicadas por el proveedor en el diseño, la fabricación, las pruebas, la implementación y todo lo que corresponda al suministro de cada uno de los equipos. Los valores señalados en las especificaciones de los equipos son requisitos mínimos que deberá cumplir el proveedor para el suministro.

## **2 EXCLUSIONES**

Las UPS deberán proveerse completas, listas para operación con todos sus componentes y accesorios.

## **3 PLANOS**

- EL\_UNILINEAL\_SIMPLE\_TIPO1-0
- EL\_UNILINEAL\_REDUNDANTE\_TIPO1-0
- EL\_UNILINEAL\_SIMPLE\_TIPO2-0
- EL\_UNILINEAL\_REDUNDANTE\_TIPO2-0
- EL\_UNILINEAL\_SIMPLE\_TIPO3-0
- EL\_UNILINEAL\_REDUNDANTE\_TIPO3-0

## **4 SUMINISTRO**

### **2.1. Volumen del Suministro**

Para la realización de este proyecto se requieren los suministros indicados en el anexo I, hoja de datos.

### **2.2. Trabajos incluidos**

Los trabajos deberán incluir el suministro indicado en el punto 2.1, pero no deben estar limitados a ingeniería, materiales, equipos y mano de obra para diseñar, fabricar y probar los equipos o sistemas anteriormente nombrados.

Los equipos, componentes y materiales que se suministren, serán nuevos, de primera calidad y de diseño para trabajo pesado, a fin de satisfacer o sobrepasar los requerimientos de esta especificación. Los equipos ofrecidos, corresponderán a un diseño y construcción normal, con el cual el Proveedor haya tenido una experiencia completamente satisfactoria a lo largo de, por lo menos cinco (5) años. Esto incluye la capacidad para retener sus características operacionales y la precisión en su servicio, la calidad de los materiales y terminaciones, la durabilidad de la construcción en general, la facilidad para la mantención y disponibilidad de partes de reemplazo, entre otros factores. Los diseños que sean prototipos, en consecuencia, no serán aceptados.

Los equipos deberán entregarse completamente armados, alambrados, probados y listos para su instalación. Su desarme para transporte deberá ser solamente por seguridad de manejo, adecuada protección en el traslado y restricciones de transporte según lo apruebe Metro S.A.

Los equipos deberán ser adecuadamente embalados para transporte marítimo y terrestre.

El Proveedor deberá cotizar separadamente la provisión de servicios de un técnico calificado y de experiencia, en terreno, para asistir la instalación. Se entiende incluido en el precio cotizado por los equipos lo siguiente:

Todos los elementos necesarios para el montaje y correcta operación de los equipos en terreno, incluyendo los materiales de consumo que sean necesarios para el montaje ( suministro de estructura soporte de equipo, fundaciones y pernos de anclaje, alambrado, conexiones y canalizaciones, conexión a tierra, etc.), traslado a faena, puesta en servicio y periodo de garantía.

Todas las pruebas solicitadas en estas especificaciones.

Los planos, catálogos, informes de pruebas, manuales de montaje y mantenimiento, protocolos de pruebas de fábrica y toda la información técnica solicitada en estas especificaciones.

El proveedor deberá proporcionar la asistencia técnica necesaria para la correcta y adecuada aplicación de los equipos suministrados al proceso a controlar, durante el desarrollo de la ingeniería.

Se debe incluir además:

Suministro de repuestos mínimos necesarios, para la cantidad de años de operación especificada en la hoja de datos, según recomendación de los propios fabricantes. Estos serán incluidos en los Formularios de la Oferta Técnica y serán valorizados por el Proveedor con su respectivo precio unitario y total válidos por un (1) año contando a partir de la fecha de recepción definitiva de la obra.

El suministro incluirá, dentro de los precios cotizados, todos los elementos y accesorios entregados normalmente con el equipo para asegurar su adecuada operación y mantenimiento, aunque éstos no estén específicamente mencionados en este documento.

Tanto el diseño como los materiales y fabricación, deberán corresponder a lo indicado en esta especificación y a las buenas prácticas de ingeniería y de aceptación general en las oficinas de proyecto y cálculo, fábricas productoras de materiales y talleres de fabricación. Todos los equipos y materiales deberán ser de primera calidad.

En general, si la calidad de algún equipo y/o material incorporado es inferior a la indicada en esta especificación técnica, normas y/o buenas prácticas, Metro S.A. rechazará el suministro de dicho equipo y/o material. El proveedor deberá remplazar dicho suministro por otro equivalente que cumpla con lo establecido en los documentos del Contrato, a su costo y cargo y sin que ello signifique aumento de plazo del Contrato.

Se considera el suministro de UPS redundantes en las estaciones que se indican en los anexos del presente documento.

### **3. NORMAS Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS APLICABLES**

Todos los aspectos que estas especificaciones no consultan expresamente y que tengan relación directa con las obras por realizar, serán ejecutados de acuerdo a las normas en su última edición y procedimientos más modernos que se aplican en esta área y que a su vez garanticen una racional y eficaz utilización de las instalaciones.

A continuación son señaladas las principales cláusulas y normas que se pueden utilizar para la elaboración del suministro:

CSA : Canadian Standards Association.

IEC : International Electrotechnical Commission.

ANSI : American National Standards Institute.

IEEE : Institute of Electrical and Electronic Engineer.

NEMA : National Electrical Manufacturer's Association.

NEC : North American National Electric Code.

NFPA : National Fire Protection Association.

Norma Chilena de Electricidad (NCh 4 2003).

Norma de Servicios Eléctricos Generales (NSEG 3 a NSEG21).

Ley de Servicios Eléctricos (SEC).

EN 50128 : Railway applications - Communication, signalling and processing systems - Software for railway control and protection systems

IEC 6146-4: Semiconductor convertors: Method of specifying the performance and test requirements of uninterruptible power systems

NCh 2369: Diseño Sísmico de estructuras e instalaciones industriales.

Si los suministros son diseñados, construidos y aprobados con otros requerimientos que aquellos especificados en los códigos y normas anteriores, el proveedor deberá suministrar la adecuada documentación a fin de probar que las normas utilizadas poseen requisitos iguales o superiores a las normas estipuladas en este documento. Esto, para permitir a Metro S.A. determinar la conveniencia de los materiales propuestos para la aplicación deseada.

El Proveedor debe indicar cual o cuales de las normas anteriores utiliza en la fabricación y pruebas del suministro. Además versión y año de la Norma utilizada.

Otras normas internacionales equivalentes serán aceptadas bajo la aprobación escrita de Metro S.A.

Cuando en algún párrafo se indica un punto específico de una norma se debe entender que ello responde a un nivel básico de exigencia.

#### **4. CONDICIONES AMBIENTALES Y DE SERVICIO**

Las UPS deberán ser apropiadas para operar en las siguientes condiciones ambientales:

- Altura sobre el nivel del mar                    550 m
- Temperatura media anual                        25 °C
- Temperatura media máxima                    29 ° C
- Temperatura media mínima                    -2 °C
- Temperatura máxima                            40 °C
- Temperatura mínima                            -4 °C
- Humedad relativa media anual                72 %
- Humedad relativa máxima                    95 %
- Humedad relativa mínima                    40 %

▪ Condiciones sísmicas	UBC Zona 4
Aceleración sísmica horizontal	75% de g
Aceleración sísmica vertical	30% de g
Rango de frecuencia	1 a 20Hz
Tiempo de duración	1 a 30 s.
▪ Ambiente	Polvoriento, atmósfera oxidante y con presencia de anhídrido sulfuroso SO <sub>2</sub>

Los equipos deberán operar en forma continua para veinticuatro (24) horas al día, siete (7) días a la semana y trescientos sesenta y cinco (365) días al año.

## 6. CARACTERISTICAS DE DISEÑO

Cada sistema de UPS deberá ser diseñado mediante el uso de componentes del tipo “Estado Sólido”, de Calidad Industrial, conteniendo todos los dispositivos necesarios para protección, regulación, filtrado, alarmas, que aseguren la integridad del equipo y la confiabilidad de su servicio.

El diseño del sistema de UPS debe considerar que las perturbaciones eléctricas de la red no deben ser transmitidas a los consumos críticos que alimenta. Independiente de lo anterior, se debe considerar el suministro de un transformador de aislación para conectar las salidas de sistema UPS.

Además de esto, el diseño del suministro deberá considerar las características indicadas en el Anexo I, hoja de datos.

## 7. REQUERIMIENTOS CONSTRUCTIVOS GENERALES

Las UPS´s cubiertas por esta especificación deberán estar diseñada para una operación en línea, continua las 24 horas por día, 7 días por semana y 365 días por año.

Las UPS´s se instalarán en el interior de Salas. El grado de protección para cada una de ellas se indica en la hoja de datos.

El Proveedor garantizará que las UPS´s no quedarán obsoletas dentro del plazo de cinco años después de la fecha de compra. Todos los repuestos deberán estar disponibles como mínimo durante cinco años después de la instalación de los equipos.

Las UPS´s que se proveerán, tal como se señala en esta especificación, constarán de todo el equipamiento necesario para implementar un sistema de respaldo de energía con las características indicadas en la hoja de datos.

El equipamiento que deberán incluir los equipos se detalla en la hoja de datos.

Las UPS´s deberán estar provistas con switches estáticos para transferir la alimentación de respaldo en caso de falla o mantención de la UPS.

Las UPS´s deberán estar diseñadas para soportar una sobrecarga de corriente de 30% de la nominal, durante un minuto.

Además, las UPS´s deberán estar diseñadas para funcionar con baterías Plomo-Acido.

El sistema de carga de la UPS permitirá recuperar las baterías en 8 horas en forma completa.

### **7.1. Tecnología**

Los componentes electrónicos a utilizar serán de tecnología digital moderna, preferentemente basada en el uso de microprocesadores.

Los dispositivos basados en microprocesadores, deberán disponer de un respaldo de baterías para mantener la información programada en memoria por un período mínimo de un año, en caso de falla del suministro de energía.

Los programas que aseguran la correcta operación del equipo, deberán estar en un medio no volátil, y poseer además, el software necesario para el autodiagnóstico y detección de fallas.

### **7.2. Señales de Control**

Para el envío de señales discretas, se usarán salidas de contactos secos de relé, diseñados para 5A a 120 Vac/50 Hz y 5A a 125 Vcc. La lógica de contactos de alarma será del tipo “falla segura”, cerrado en condición normal con relé energizado y abierto en alarma o enclavamiento.

### **7.3. Banco de Baterías**

Se considera el uso de baterías tipo Plomo Acido. Las baterías deberán ser del tipo secas, selladas, libres de mantenimiento, con un tiempo de vida útil de diez (10) años como mínimo y capaces de soportar altas descargas. El proponente deberá entregar una memoria de cálculo justificando la elección del banco de baterías propuesto, considerando como mínimo los siguientes datos: la eficiencia del sistema UPS, la caída de tensión de las baterías, la superficie de instalación disponible, el tiempo de autonomía, la tensión del inversor, etc.

Las capacidades de respaldo de las baterías asociadas a cada UPS en particular, serán del tipo y calidad que aseguren la autonomía definida, en forma permanente.

#### 7.4. Control y Señalización

Cada Sistema UPS deberá contar con un panel centralizado para indicadores y alarmas. Las siguientes señales locales de alarma, deberán ser definidas:

- Alarmas de sobrecorriente de entrada y salida.
- Alarmas Falla de Energía.
- Alarmas Falla UPS.
- Alarmas Falla Cargador.
- Alarmas Falla Ventilación.
- Alarmas Sobrecarga.
- Alarmas de Sobre y Bajo Voltaje.
- Alarma “Fin de Autonomía banco Batería”.
- Alarmas de Temperatura
- Alarmas Falla a Tierra
- Alarma positivo a Tierra
- Alarma negativo a Tierra
- Resumen de Falla

Para el monitoreo de estados y alarmas, el sistema UPS incluirán salidas de relé de contactos secos SPDT, con capacidad para 5A a 120 Vac/50 Hz y 5A a 125 Vcc, además de puertas de comunicación que permitan la comunicación con los sistema SCADA.

El sistema UPS deberá incluir, como mínimo, la visualización de:

- Tensión de entrada / salida
- Corriente de entrada / salida
- Frecuencia
- Potencia de entrada / salida
- Indicador continuo carga de baterías
- Tensión de baterías
- Corriente de baterías
- UPS en By-Pass
- Rectificador/Cargador
- Inversor
- Falla UPS
- Switch Statico

El despliegue de información en el panel frontal del sistema UPS, deberá ser en idioma español o inglés, ambos seleccionables por el usuario.

Para mostrar las variables anteriores indicadas se preferirá un instrumento de estado sólido programable con pantalla de despliegue de mediciones.

Los puntos de conexión y los puntos de prueba de señales eléctricas, deberán estar fácilmente accesibles al personal de montaje y mantenimiento.

## **7.5. Sistemas de Comunicación, Monitoreo y Seguridad**

Sin perjuicio de las señales que deben enviarse en forma discreta, el sistema UPS incluirá puertas de comunicación Ethernet, que permitan ser monitoreadas remotamente y administradas a través de una solución de comunicación estándar SNMP, con el fin de poder gestionar sus múltiples funciones

Además, el los equipos UPS deberán contar con un sistema de Monitoreo de Mantenimiento, que permita supervisar visualmente y controlar todas las UPS implementadas con una interfaz gráfica intuitiva de conformidad con los protocolos estándar del sector. El sistema de supervisión estará ubicado en el centro de Mantenimiento (edificio central de Metro S.A.). Desde este recinto se podrán supervisar los distintos parámetros de las UPS: estado, tiempo de funcionamiento de las baterías, carga del sistema, etc., además de su apagado o reinicio remoto. El sistema debe incluir un software de administración y monitoreo de las UPS, sistema de comunicación y todo lo necesario para su correcto funcionamiento.

### **7.5.1 Descripción de la Red**

Para la interconexión Ethernet de las UPS el proponente debe considerar que el punto de interconexión será la Red Dedicada de Energía en adelante la RDE, esta red permite la conectividad de todos los servicios del SCADA Energía entre los diferentes puntos de las líneas 1, 2, 3, 4, 4/A, 5 y 6, dispuesta en los LTCD de cada estación.

La RDE tiene las siguientes características principales:

- Alta-Disponibilidad durante las operaciones
- Red Ethernet 1 Gbps.
- Sistema de protección y de filtro a nivel de las interfaces externas

La arquitectura de la red está compuesta de un Anillo que incluye los equipos Layer 2, la fibra óptica, con los conectores/patch cords, y en un nivel superior se encuentra la sección “PCD” que incluye los equipos Layer 3, los switches de acceso, los firewalls, y servidores de tiempo, servidor AD/DNS/DHCP y el supervisor de red.

Los switches de anillo son switches Ethernet industriales, re-enforzados para trabajar en ancho rango de temperatura (-25°C,+70°C), el modelo utilizado es el JetNet 5010G, o equivalente, suministrado por Westermo/Korenix, equipados de tres (3) puertos Gigabit Ethernet y siete (7) puertos Fast Ethernet, por diseño de redundancia, se usan dos (2) switches en cada sitio (locales técnicos de corrientes debiles).

### **7.5.2 Requerimientos de Conexión a la Red**

Para la interconexión de las UPS a esta red el proponente debe considerar las siguientes condiciones, normas y estándares:

- El plan de direccionamiento IP de la RDE cumple con la RFC 1918 (Alocación de las LTCD Direcciones IP para Redes Privadas), los equipos de red usan direcciones IP fijas internas.
- El proponente realizará los tendidos de los cables de comunicaciones (Fibra óptica y cables de cobre) usando las dos bandejas principales correspondientes a “corrientes débiles”, las bandejas y canalizaciones secundarias son de suministro y montaje del proponente, cabe mencionar que los equipos de Switch de la RED se encuentran instalados en el Local Técnico de Corrientes Débiles (LTCD) de cada estación, por lo anterior el proponente debe considerar en su diseño el tendido de FO o Cobre para la interconexión entre el SAF donde se ubicará la UPS y el LTCD en donde se aloja la RDE.
- El proponente deberá ajustarse al diseño lógico de la red RDE, para lo anterior se definirá una VLAN específica para la monitorización y gestión de las UPS, las configuración de la VLAN y su direccionamiento deben ser propuestos por el proponente adjudicado con los lineamientos y segmentos IP que metro entregue previamente.
- Se considera una boca en cobre Fast Ethernet 10/100 para la interconexión de la UPS en cada LTCD.
- El proponente debe considerar en su diseño que la monitorización de la UPS a nivel de SNMP se realizara a través de la plataforma de monitorización de código abierto Nagios, plataforma suministrada por Metro, cabe mencionar que para fines de monitorización la consola de acceso a la plataforma nagios se ubicará en el edificio SEAT.
- Si fuera muy necesario de tener una conexión externa a Metro, se debiese implementar una VPN, por lo que es responsabilidad del proponente adjudicado validar con Informática de Metro la posibilidad de realizar dicha conexión, suministrando todo lo necesario para realizarlo como Hardware Software, entre otros.
- Los cables de cobre que constituyan la red local para todos los sitios; son de Categoría 6 clase E, tal como se define en la serie de Norma ANSI/TIA-568-B. y del mismo diámetro (ej. AWG 22).
  - Las características de los cables de cobre que constituyen la red local serán, como mínimo, apantallados y por pares (U/FTP).
  - Los cables deben cumplir la norma IEEE 802.3.at (POE).

- Los conectores utilizados serán de tipo RJ45 categoría 6, como mínimo, según la norma IEC 60603-7.

### **7.7. Tablero de by PASS Estaciones**

El suministro debe incluir dentro de su alcance, un tablero de by-pass, el que constará con un conjunto de interruptores y contactores para permitir una operación automática en caso de pérdida de tensión a la salida de la UPS y para una operación manual en caso de mantenimiento,

La capacidad de los interruptores y contactores deberán estar de acuerdo a lo señalado en la hoja de datos y planos del proyecto. El proponente deberá estudiar el diseño del tablero, y asegurar que las protecciones son adecuadas y no existirán problemas de selectividad.

Al tablero llegarán dos alimentadores provenientes del tablero de servicios preferenciales auxiliar. La conexión del by-pass se realizará dependiendo de la ausencia de tensión a la salida de la UPS, dicha función se realizará a través de dos contactores con capacidad de abrir y cerrar en carga, los cuales serán controlados por un relé de presencia de tensión. Es importante destacar, que en ningún caso la configuración permitirá poner en paralelo ambas salidas.

Los contactores para la transferencia deberán ser de cuatro polos. Además deberán ser capaces de operar a la corriente que se indica en el diagrama unifilar general baja tensión, en la categoría AC-3, para un millón de operaciones. La bobina del contactor será para tensión alterna de 220 V y 50 Hz. El relé de presencia de tensión tendrá cuatro contactos normalmente abiertos (NA) para detectar la presencia de tensión a la salida de la UPS. Cada uno de los contactos debe alambrarse a borneras.

### **7.10. Requerimientos Técnicos Gabinete UPS**

El sistema UPS deberá proporcionar voltajes propios para la operación de sus elementos internos de control, ventiladores, unidades electrónicas, etc.

#### **7.10.1. Construcción**

El material de construcción de los gabinetes del sistema de UPS, deberán ser metálicos, considerando puertas abisagradas, desmontables. Los materiales a emplear serán nuevos y de la mejor calidad industrial.

Cada gabinete contará con un “bolsillo” en el lado interior de la puerta, para instalar planos o documentos eléctricos, necesarios para las actividades de mantenimiento.

#### **7.10.2. Pintura**

Todas las superficies internas y externas que componen los gabinetes metálicos, deberán ser limpiadas a metal blanco, fosfatadas y pintadas al horno. Las partes metálicas del gabinete deberán ser galvanizadas o adecuadamente tratadas (arenado) y pintadas para evitar la corrosión.

El acabado del esmalte o pintura final deberá ser semi-brillante, sin considerar terminaciones brillante, corrugada o martillada. La pintura de terminación deberá ser con dos manos de pintura epóxica de color gris mediano (RAL-7040) para el exterior y color gris claro (RAL-7035) para el interior. La placa de montaje deberá ser de color naranja (RAL-2000).

### **7.10.3. Componentes Interiores**

Para el conexionado a terreno, los gabinetes incluirán regletas tipo “compresión”, libres de mantenimiento, para ser instaladas en riel simétrico.

La distribución de componentes, los puntos de conexión y de pruebas eléctricas, deberán estar fácilmente accesibles, para facilitar el trabajo al personal de montaje y mantenimiento.

En caso de ser necesario, y dependiendo del equipo de control en el interior del sistema UPS, con el fin de mantener una temperatura adecuada, el fabricante deberá considerar en su diseño alguno de los siguientes dispositivos, para regulación de temperatura interna:

- Aire refrigerado o aire acondicionado.
- Calefactor y termostato.

Cada unidad principal que compone el sistema UPS, deberá tener una protección eléctrica independiente, debidamente identificada. Para tal efecto, se deberán usar interruptores termomagnéticos monopolares, tipo apilable.

### **7.10.4. Alambrado**

Todos los gabinetes deberán incluir bandejas plásticas portacables, para la instalación del alambrado interno y externo. Las dimensiones de las bandejas deberán ser suficientes, como para permitir un ordenamiento holgado de los cables.

Como criterio general de alambrado, todo cable relacionado con enchufes, conectores, y alambrado interno en general, deberán estar diseñados para uso industrial, soportando las condiciones ambientales especificadas. El alambrado de interconexiones internas se realizará mediante cableado directo, sin uniones intermedias.

La cantidad de conductores instalados en canalizaciones dentro del gabinete, no deberá exceder al 80% de su capacidad máxima. Los conductores dentro de las canaletas se instalarán con amarras y soportes adecuados.

Para permitir una instalación holgada de marcas, la distancia mínima a considerar entre el borne a terreno y bandeja portacable será de 60 mm.

El ruteo de conductores en el interior del gabinete, deberá considerar el máximo de accesibilidad, sin interferir en el retiro o mantenimiento de los elementos ubicados en el interior, como

recomendación, todos los conductores deberán ser canalizados mediante canaleta plástica portacable.

Los conductores de fuerza y control deberán tener aislación que no genere humos tóxicos, libre de halógenos y retardante a la llama.

Para el conexionado interno de control y poder, se emplearán conductores multihebras y con aislación para 600 volts @ 90°C. Para el conexionado de señales de instrumentación, se empleará par apantallado y torcido, con cable de drenaje, en colores rojo y blanco, con voltaje mínimo de trabajo de 300 volts y aislación para 90°C.

Los conductores, cables eléctricos, cableado de señal, regletas, enchufes, etc., montados dentro del gabinete, deben tener rótulos apropiados que contengan una referencia del componente o circuito para una fácil identificación.

Los cables de alambrado interno deberán ser identificados en ambos extremos, utilizando marcas impresas termocontraíbles. Los rótulos, tanto los de superficie plana como cilíndrica, deben estar hechos con materiales durables tipo etiquetas de adhesivo permanente, con textos claramente impresos. No se aceptarán textos escritos a mano sobre papel engomado, amarras con paleta tipo bandera o insertos de números y letras plásticas.

Los cables de fuerza, control y/o comunicaciones desde y hacia el sistema UPS, serán canalizados por escalerillas portaconductores ubicadas en su parte superior. Si la pasada de cables del equipo es por la zona inferior del mismo, se deberá considerar en el diseño y construcción del gabinete del sistema UPS un medio físico por donde canalizar los cables hasta la zona inferior del gabinete, no perdiendo el grado de protección (IP) correspondiente (IP31).

#### **7.10.5. Conexiones de Tierra**

Cada gabinete del sistema UPS deberá disponer de dos (2) barras de tierra:

- Una (1) Barra de Instrumentación, montada sobre aisladores.
- Una (1) Barra de Protección, montada sólidamente a dicho gabinete, sin aisladores.

A la Barra de Instrumentación, serán conectadas las tierras de los circuitos eléctricos internos y externos. Esto incluirá los blindajes (“shield”) de circuitos de 2 hilos, y referencia de tierra de instrumentos de 4 hilos, que deban ser alimentados desde el gabinete.

La Barra de Instrumentación del sistema UPS, será conectada en forma externa a la malla eléctrica local en un solo punto, evitando retornos de corriente y gradientes de voltaje producto de fallas a tierra en el sistema eléctrico de potencia.

La Barra de Tierra de Protección se conectará sólidamente a la malla de tierra local, que podrá estar disponible en bandejas eléctricas, barras de tierra de equipos o malla de tierra del área.

A esta barra se aterrizará eléctricamente el gabinete, las partes metálicas apernadas y las puertas móviles.

Como criterio general, todo dispositivo eléctrico e instrumento a ser ubicados en el interior del sistema UPS, deberá ser conectado eléctricamente a la Barra de Tierra de Protección.

Todas las cubiertas y estructuras metálicas deberán estar conectadas a tierra.

### **7.11. Materiales de Fabricación**

Los materiales de fabricación y construcción de los componentes del sistema y sus equipos deberán ser de la mejor calidad para uso industrial, de acuerdo a los estándares del fabricante.

No se aceptarán equipos que utilicen componentes de mala calidad, como tampoco elementos usados y/o reutilizados y de fabricación discontinuada.

### **7.12. Sistema de Protección y Pintura**

Las partes metálicas expuestas al ambiente deberán estar protegidas con un recubrimiento de pintura adecuado para las condiciones ambientales descritas en este documento. Las pinturas y terminaciones deberán corresponder a las especificaciones estándares del fabricante.

El tratamiento de pintura para su protección deberá ser aplicado en fábrica, de acuerdo a las normas aceptadas para este fin.

### **7.13. Accesorios**

Las UPS's deberán tener una placa de identificación metálica, de acero inoxidable, sujeta con remaches al cuerpo, la cual tendrá grabado el número de TAG, marca y modelo, número de serie, alimentación eléctrica y cualquier otro dato necesario para la individualización de cada UPS.

El gabinete del sistema UPS debe ser identificado con una placa de acrílico negra con letras blancas, con el TAG del equipo especificado.

Las dimensiones y grabados de las placas de identificación deberá ser sometida a aprobación de Metro S.A.

#### **7.13.1. Armario de baterías (Rack)**

El diseño del armario, debe permitir fácil acceso a cualquiera de las baterías con la finalidad de realizar mediciones o para el recambio de una batería sin la necesidad de desconectar todo el banco.

El diseño del armario deberá cumplir con los requerimientos sísmicos indicados en el punto 4.

Pruebas en fábrica de tipo, con tabla especial (que reproducen las aceleraciones del sismo) serán llevadas a cabo, en caso de no tener los resultados de una prueba idéntica con los mismos equipos.

#### **7.14. Repuestos**

##### **7.14.1. Repuestos para puesta en marcha y operación**

El Proveedor deberá incluir una lista itemizada y valorizada a precios unitarios, de los repuestos recomendados para la puesta en marcha y para un (1) año completo de operación, requeridos por las UPS's y equipos suministrados.

##### **7.14.2. Herramientas especiales**

Todas las herramientas y/o equipamientos especiales necesarios para la instalación, calibración, mantenimiento y servicio de los instrumentos, deberán ser incluidos como parte del suministro.

#### **8. PRUEBAS**

Con el fin de verificar la calidad de los materiales y funcionamiento del equipo y repuestos, Metro S.A. se reservan el derecho de inspeccionarlos con su personal o sus representantes autorizados.

Las eventuales reinspecciones debido a que el equipo fue presentado con pruebas incompletas, o por falla del equipo probado, o por cualquiera razón que no sea responsabilidad del cliente, serán de costo y cargo del proveedor.

Todos los componentes electrónicos y circuitos deberán ser probados individualmente y sellados antes de la instalación.

##### **8.1. Pruebas tipo**

Es requisito indispensable que el tipo de equipo haya sido sometido exitosamente a las pruebas tipo, incluyendo las pruebas sísmicas, que se indican en las especificaciones de cada equipo. Para estos efectos, el proveedor deberá incluir en su Oferta las primeras páginas de los protocolos de pruebas que correspondan a equipos idénticos a los que se ofrecen para este suministro.

En el eventual caso que estos protocolos de pruebas completos solicitados en la información técnica garantizada, o la memoria de cálculo sísmico, no fueran aceptables a juicio de Metro debido, por ejemplo, a que los protocolos enviados no correspondan a los equipos ofertados, que no cumplan con los requisitos especificados, que correspondan a pruebas efectuadas bajo normas no especificadas o que la prueba haya cambiado en la versión actual de la norma, etc., Metro podrá exigir la ejecución de la prueba cuyo protocolo o memoria de cálculo sea rechazado, a costo y cargo del proveedor, y sin que ello signifique aumentos del plazo del Contrato.

En el caso que Metro solicite la ejecución de alguna de las pruebas tipo o la ejecución de una prueba sísmica en un equipo idéntico al del suministro, y el equipo falle o no pase la prueba, el proveedor deberá hacer las modificaciones necesarias a los equipos y las correcciones correspondientes a las memorias de cálculo, además de repetir las pruebas involucradas, a su costo y cargo. La eventual reinspección de dichas pruebas y la revisión de los documentos y modificaciones efectuadas también serán de costo y cargo del proveedor.

Si estas eventuales pruebas tipo se llevan a cabo, se deberán efectuar las pruebas de rutina normales antes de las pruebas tipo y después de las pruebas tipo. En estas pruebas de rutina no deberán existir otras diferencias que las atribuibles a la precisión de la medida.

## **9. INSTALACIÓN Y SUPERVISIÓN**

El Proveedor deberá entregar manuales completos con las instrucciones necesarias para efectuar el montaje, la instalación y el mantenimiento de los equipos.

Se proveerá junto con los equipos todas las herramientas especiales que demanden el montaje y posterior mantenimiento de los equipos.

El Proveedor incluirá en su oferta:

- Asesoría de instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de los sistemas.
- Comisionamiento o capacitación al mandante o su representante.

## **10. INFORMACIÓN QUE DEBE INCLUIR LA OFERTA**

Las condiciones generales para el suministro del sistema, el proveedor deberá suministrar toda la información técnica y comercial solicitada en la especificación. Si el proveedor considera necesario alguna información adicional deberá adjuntarla a su oferta.

El proponente deberá presentar su oferta, en la cual se incluirá, a lo menos, la siguiente información y/o antecedentes:

- El precio del equipamiento a suministrar, indicando además en ítems separados el precio del equipo, importación, flete y todo aquel valor agregado que incluya el costo final del equipamiento.
- Descripción completa de las características y valores nominales de los equipos, incluyendo los catálogos e información técnica pertinente.
- Dimensiones del equipo, mostrando detalles de montaje, pesos, etc.
- Planos generales y de detalles, mostrando las dimensiones necesarias para instalar los equipos.

El proveedor incluirá los antecedentes necesarios de alternativas de montaje en terreno y las distancias de seguridad que debe cumplir éste una vez instalado, haciendo mención a la Norma de referencia que corresponda.

- Dimensiones y pesos de los bultos para transporte.
- Lugares de procedencia y fabricación del equipo y componentes que conforman la oferta.
- Boletines descriptivos y catálogos, mostrando características eléctricas, mecánicas y de construcción; los esfuerzos sísmicos soportados, etc.
- Informes de pruebas, indicando las pruebas tipo realizadas a equipos similares a los ofrecidos. El informe deberá incluir a lo menos los resultados certificados de las pruebas. El listado de las pruebas garantizadas por el proveedor, a las cuales será sometido el equipo en fábrica.
- El proveedor deberá incluir una descripción de su norma o procedimiento de control de calidad y pruebas.
- Todos los trabajos necesarios para montar, instalar y poner en servicio los sistemas indicados.
- Asesoría de instalación.
- Pruebas y puesta en servicio de los sistemas.
- Comisionamiento o capacitación al mandante o su representante

## **11. EXCEPCIONES Y DESVIACIONES**

El proveedor deberá incluir en su oferta una lista completa de las excepciones y/o desviaciones a las especificaciones la que irá incluida en la hoja de discrepancias. Las excepciones se establecerán claramente en la oferta y deberán entregarse los datos adicionales necesarios que permitan la evaluación de dichas excepciones. La falencia en la entrega de datos adecuados sobre las excepciones será causa suficiente para el rechazo de la oferta.

Cuando no se declaren explícitamente excepciones o desviaciones, se supondrá cumplimiento total de la especificación, códigos, normas y otros datos especificados y por lo tanto se demandará su total cumplimiento.

## **12. ACEPTACIÓN Y ENTREGA**

La aceptación por parte de Metro no liberará al Proveedor de la responsabilidad por el suministro del equipamiento de acuerdo a todos los requerimientos de la orden de compra, ni invalidará los reclamos que Metro pueda realizar por elementos defectuosos o insatisfactorios.

Si el comportamiento del equipamiento suministrado, una vez instalado, no satisface los requerimientos especificados, será responsabilidad del Proveedor tomar todas las medidas para corregir dichas deficiencias, sin demora y sin costo adicional para Metro.

En el caso de que posterior a aprobada y emitida la orden de compra se detecte alguna diferencia entre lo solicitado y lo suministrado, será responsabilidad a costo del proveedor corregirla de manera tal de cumplir cabalmente con lo solicitado en esta especificación y hojas de datos adjuntas, sin que ello quite el derecho a Metro de tomar todas las acciones legales por incumplimiento de contrato en caso de ser necesarias

### **13. REQUERIMIENTO DE CALIDAD**

El proveedor deberá demostrar que tiene implementado y funcionando en su fábrica un sistema de Garantía de Calidad con programas y procedimientos documentados en manuales, cumpliendo la siguiente norma:

ISO 9001-2000: Sistemas de calidad - Modelo de garantía de calidad en diseño, producción, instalación y servicio.

Metro se reserva el derecho de verificar los procedimientos y la documentación relativa a la fabricación de los equipos, y el fabricante se obliga a poner a su disposición estos antecedentes.

### **14. INSPECCIÓN TÉCNICA**

Se deberá permitir el libre acceso a la fábrica, de los Inspectores (o representantes autorizados) de Metro S.A., con el propósito de inspeccionar y probar los equipos, o cualquiera de sus partes, y obtener información sobre el estado de avance de los trabajos.

Las pruebas de rutina deberán ser efectuadas en cada equipo del suministro y estarán incluidas en el costo del equipo. Los resultados serán entregados con el correspondiente protocolo de pruebas.

El Proveedor realizará una convocatoria a inspección en fábrica tres (3) meses antes de la fecha prevista para el inicio de las pruebas del primer equipo del suministro.

La convocatoria incluirá la siguiente información adjuntando los antecedentes correspondientes:

- Nombre del Proyecto, equipo a inspeccionar y persona encargada en fábrica (señalando teléfono, fax y correo electrónico, para coordinación de los ensayos).
- Fecha de inicio y duración de la inspección.
- Lugar en que se efectuarán las pruebas de rutina (laboratorio, dirección, ciudad).

El Plan de inspección para pruebas de rutina, para la aprobación de Metro, deberá contener como mínimo la siguiente información:

- Pruebas que se efectuarán.

- Lista de todos los planos finales aprobados del equipo a inspeccionar, indicando última versión.
- Especificación Técnica aplicable al equipo.
- Normas Internacionales aplicables al diseño, fabricación y pruebas del equipo.
- Detalle de todas las pruebas a realizar.
- Cronograma del desarrollo de las pruebas (incluyendo la reunión en fábrica para aclaración y alcance de los ensayos).
- Metodologías (incluyendo las características de los equipos que se utilizarán, esquemas de disposición, circuitos utilizados, etc.).
- Proposición de los criterios de aceptación para cada una de las pruebas empleadas por el departamento de calidad de la fábrica para los equipos.
- Las eventuales re-inspecciones debido a que el equipo fue presentado incompleto, o por fallas del equipo probado, o por cualquier otra razón que no sea de responsabilidad de Metro, serán de costo y cargo del Proveedor.

El proveedor deberá informar por escrito a Metro y con la debida anticipación, dos (2) semanas, el inicio del período de pruebas para que estas se realicen en presencia de un inspector designado por Metro.

La entrega del equipo, una vez finalizada en forma satisfactoria, no liberará al fabricante de la responsabilidad tanto en la calidad como en los demás requerimientos de la Orden de Compra.

## **15. DOCUMENTOS TÉCNICOS**

El Proveedor deberá suministrar dos (2) ejemplares en papel de la información general relacionada con el equipo ordenado. En particular, se suministrarán las siguientes informaciones:

- Planos de la disposición general mostrando las principales dimensiones del equipamiento suministrado.
- Memorias de cálculo donde se demuestre que los equipos resisten las combinaciones de cargas producidas durante un sismo (tirón, viento y sismo).
- Planos mostrando los anclajes del equipamiento, señalando las cargas estáticas y dinámicas sobre la estructura de soporte.
- Catálogos originales, planos de dimensiones, características completas.

- Instrucciones para el transporte, manejo, izado, montaje, puesta en servicio, operación, reparación y mantenimiento del equipamiento.
- Manual de montaje de los equipos con indicación de los torques de apriete de todos los pernos y tuercas que se instalan en la obra.

Además de las copias en papel requeridas, el Proveedor deberá enviar los documentos indicados en archivos digitales en discos compactos (CD). Los archivos que se entreguen, según corresponda, deberán ser compatibles con los siguientes programas en las versiones indicadas, en caso contrario, deberá solicitarse la aprobación del Cliente, para el envío en otras versiones:

- planos AUTOCAD 2000
- textos WORD 2003
- planillas EXCEL 2003

## **16. FORMULARIOS TÉCNICOS**

El Proveedor deberá entregar, junto con su oferta para el equipamiento específico, toda la información que considere necesaria, información de datos técnicos garantizados, Discrepancias con la especificación.

En la evaluación técnica-económica de la oferta, se le dará especial importancia a la amplitud de la información suministrada en la cotización, especialmente a la información proporcionada en las Hojas de Datos Técnica Garantizada.

## **18. GARANTIA**

El proveedor garantizará el suministro por un período de garantía técnica total que se extenderá por un plazo de veinticuatro (24) meses, contados desde la fecha de recepción provisional por parte de Metro S.A. Dicha garantía aplicará contra cualquier negligencia, omisión, error, defecto, u otra causa que afecte o perjudique la disponibilidad, uso y operación del suministro.

El proveedor será responsable de todos los gastos que impliquen la reparación o sustitución de piezas dañadas o defectuosas durante el período que dure la garantía.

**Anexo I**  
**Hoja de datos**

<b>Hoja de Datos UPS Información Técnica Garantizada</b>				
<b>Ítem</b>	<b>Descripción</b>	<b>Unidad</b>	<b>Especificado</b>	<b>Ofrecido</b>
<b>Antecedentes Generales</b>	Fabricante		Por Proveedor	
	País		Por Proveedor	
	Contacto		Por Proveedor	
	Tipo		Por Proveedor	
	Modelo		Por Proveedor	
	Experiencia requerida con el equipo	años	5	
	Normas utilizadas en la fabricación:		IEC 60146-4 EN 60869-2 IEC 60623	
	Condiciones de sitio		Ver punto 4 EETT	
	Sismicidad según Norma NCh 2369		Requerido	
<b>Características Generales Eléctricas y Constructivas</b>				
1.1	Cantidad UPS 20kVA	c/u	156	
1.2	Tipo		True On-Line Doble Conversión	
1.3	Grado de protección según norma IEC		IP32	
1.4	MTBF mínima	hr	130000	
1.5	Protección Sobre Voltaje		Requerido	
1.6	Protección Bajo Voltaje		Requerido	
1.7	Protección por Transiente		Requerido	
1.8	Display/ LCD		Requerido	
1.9	Transformador de aislación Salida		Requerido	
1.10	Montaje		Gabinete autosoportado	
1.11	Panel UPS/ mímico activo y LCD Touch		Puerta frontal principal UPS	
1.12	Entrada de cables		Por Proveedor	
1.13	Sistema de ventilación redundante		Requerido	
1.14	Extracción de aire superior		Requerido	
1.15	Dimensiones			
1.16	Altura	mm	Por proveedor	
1.17	Profundidad	mm	Por proveedor	
1.18	Largo	mm	Por proveedor	
<b>Características Eléctricas</b>				
2.1	Tensión nominal de entrada	Vac	380 +10% -15%	
2.2	Número de fases	-	3 + Neutro + Tierra	
2.3	Número de entrada	c/u	2	
2.4	Tecnología del Rectificador		IGBT	
2.5	Factor de Potencia Entrada		>0.98	
2.6	Distorsión armónica		5% THD	
<b>By Pass</b>				
3.1	By pass de transferencia automática		Requerido	
3.2	By pass de transferencia manual		Requerido	
3.3	By pass Externo		Make before break	
3.4	Sistema de transferencia automático para la		Requerido	

	dobles alimentación			
3.5	Capacidad de Sobrecarga		125% por 10 minutos	
3.6	Capacidad de Sobrecarga		150% por 1 minuto	
3.7	Capacidad de interruptores de By-Pass		Según diagrama unilineal correspondiente	
3.8	Interruptor		Tripolar	
3.9	Capacidad de contactor de By-Pass		Según diagrama unilineal correspondiente	
3.10	Contactador		Cuatro polos	
3.11	Relé presencia tensión		Requerido	
<b>Inversor</b>				
4.1	Tensión nominal de salida	Vac	380 +10% -15%	
4.2	Número de fases	-	3 + Neutro + Tierra	
4.3	Número de salidas	c/u	1	
4.4	Tolerancia Voltaje de salida		+/-1%	
4.5	Capacidad de Sobrecarga	%	125% por 10 minutos	
4.6	Capacidad de Sobrecarga	%	150% por 1 minuto	
4.7	Distorsión armónica total máxima	%	<=3 (carga lineal)	
4.8	Distorsión armónica total máxima	%	<=5 (carga no lineal)	
<b>Baterías Plomo Acido</b>				
5.1	Fabricante		Por proveedor	
5.2	País		Por proveedor	
5.3	Contacto		Por proveedor	
5.4	Tipo		Por proveedor	
5.5	Modelo		Por proveedor	
5.6	Experiencia requerida con el equipo	años	5	
5.7	Normas utilizadas en la fabricación:		Por proveedor	
5.8	Banco de Autonomía 20KVA- 60min	c/u	60	
5.9	Banco de Autonomía 20KVA- 30min	c/u	96 (48 estaciones con UPS redundantes)	
5.10	Tipo		selladas	
5.11	Electrolito		AGM o gelificado	
5.12	Mantenimiento		libre de mantenimiento	
5.13	Nº ramas en paralelo	c/u	Por Proveedor	
5.14	Bus de Continua	Vdc	Por Proveedor	
5.15	Capacidad (C20)	A/h	Por proveedor	
5.16	Régimen de descarga ( para 25°C y 1,8V )	horas	2	
5.17	Máxima tensión de flotación	Vdc	Por proveedor	
5.18	Mínima tensión con la capacidad solicitada	Vdc	Por proveedor	
5.19	Válvula de seguridad		Propuesta por el proveedor	
5.20	Voltaje Flotación baterías	Vpc	Por Proveedor	
5.21	Voltaje mínimo baterías	Volt/Celda	Por Proveedor	
5.22	Rango Voltaje Permitido	Vdc	Por Proveedor	

5.23	Tiempo de vida Esperado Baterías	Años	10	
5.24	Memoria de Cálculo según lo indicado en punto 7.3		Requerido	
5.25	Tiempo de recarga baterías		<8 horas al 90%	
5.26	El sistema debe incorporar un desconector por bajo voltaje (LVD)		Requerido	
5.27	Montaje de las Baterías		En Rack independiente	
5.28	Sistema de protección para las baterías (Fusibles o interruptores)		Requerido	
5.29	Peso máximo de cada batería	kg	Por proveedor	
5.30	Dimensiones del banco de baterías			
5.31	-Altura	mm	Por proveedor	
5.32	-Ancho (frontal)	mm	Por proveedor	
5.33	-Largo (Profundidad)	mm	Por proveedor	
5.34	Tipo de anclaje		Por proveedor	
	Cables		Por proveedor	
5.35	Pruebas		Anexar Listado	
5.36	Listado de Pruebas Tipo		Anexar Listado	
5.37	Protocolo de Pruebas Tipo Realizadas a Equipos Similares		Anexar Protocolos	
5.38	Lista de Pruebas de Rutina y Normas		Anexar Listado	
<b>Alarmas</b>				
6.1	Alarmas de sobrecorriente de entrada y salida.		Requerido	
6.2	Alarmas Falla de Energía.		Requerido	
6.3	Alarmas Falla UPS.		Requerido	
6.4	Alarmas Falla Cargador.		Requerido	
6.5	Alarmas Falla Ventilación.		Requerido	
6.6	Alarmas Sobrecarga.		Requerido	
6.7	Alarmas de Sobre y Bajo Voltaje.		Requerido	
6.8	Alarma "Fin de Autonomía banco Batería".		Requerido	
6.9	Alarmas de Temperatura		Requerido	
6.10	Alarmas Falla a Tierra		Requerido	
6.11	Alarma positivo a Tierra		Requerido	
6.12	Alarma negativo a Tierra		Requerido	
6.13	Resumen de Falla		Requerido	
<b>Display</b>				
7.1	Tensión de entrada / salida		Requerido	
7.2	Corriente de entrada / salida		Requerido	
7.3	Frecuencia		Requerido	
7.4	Potencia de entrada / salida		Requerido	
7.5	Indicador continuo carga de baterías		Requerido	
7.6	Tensión de baterías		Requerido	
7.7	Corriente de baterías		Requerido	
7.8	UPS en By-Pass		Requerido	
7.9	Rectificador/Cargador		Requerido	

7.10	Inversor		Requerido	
7.11	Falla UPS		Requerido	
7.12	Switch Estático		Requerido	
<b>Sistema supervisión y monitoreo</b>				
8.1	Sistema de comunicaciones para supervisión remota (cable de comunicación, bocas, conectores, etc.) y configuración según EETT( punto 7.5.2).		Requerido	
8.2	Contactos libres de tensión para supervisión remota		Requerido - Mínimo 10 señales	
8.3	Monitoreo remoto a través de SNMP		Requerido	
8.4	Equipo HMI para supervisión y monitoreo de las UPS en centro de Mantenimiento (Edificio SEAT), suministro Software de Monitoreo y configuración.		Requerido	
<b>Pruebas y Protocolos</b>				
9.1	Listado de Pruebas Tipo		Anexar Listado	
9.2	Protocolo de Pruebas Tipo Realizadas a Equipos Similares		Anexar Protocolos	
9.3	Lista de Pruebas de Rutina y Normas		Anexar Listado	
9.4	Plazo entrega información Certificada	Semana	Por Proveedor	
9.5	Período de pruebas en fábrica	Semana	Por Proveedor	
<b>Información Técnica Adicional</b>				
10.1	Catálogos, Folletos, Planos, Etc.		Indicar	
10.2	Planos		-Unifilar -Dimensiones físicas	
10.3	Entregar los siguientes documentos		-Manuales de operación y mantenimiento -Planos de instalación -Planos de conexionado	
10.4	Pruebas sísmicas		Indicar	
Cantidad de años de operación que el proveedor propone para suministrar repuestos (con el equipo)		Años	Indicar	
<p>_____</p> <p>Nombre y Firma del Proponente</p> <p>Fecha: _____</p>				

**Hoja de Datos  
Armario (Rack) de Baterías  
Información Técnica Garantizada**

Ítem	Descripción	Unidad	Especificado	Ofrecido
<b>Antecedentes Generales</b>	Fabricante		Por proveedor	
	País		Por proveedor	
	Contacto		Por proveedor	
	Tipo		Por proveedor	
	Modelo		Por proveedor	
	Experiencia requerida con el equipo	años	5	
	Normas utilizadas en la fabricación:		Por proveedor	
	Plazo de entrega	semanas	Por proveedor	
<b>Características Constructivas</b>				
1.1	Material		Por proveedor	
1.2	Cantidad		Cada banco de baterías suministrado deberá estar instalado en un armario o rack	
1.2	Dimensiones Máximas		Según disponibilidad de espacios en los recintos técnicos	
1.2.1	-Ancho	mm	Por proveedor (*)	
1.2.2	-Alto	mm	Por proveedor (*)	
1.2.3	-Largo	mm	Por proveedor (*)	
1.2.4	-Tipo		Por proveedor	
2.1	Pruebas		Por proveedor	
2.2	Pruebas Sísmicas: Garantía Que El Equipo Cumple		Requerido	
<b>Información Técnica Adicional</b>				
3.1	Planos Y Catálogos		Por proveedor	

\_\_\_\_\_  
Nombre y Firma del Proponente

Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo II**  
**Estaciones con UPS Redundantes**

### Estaciones con UPS Redundantes

	ESTACIÓN L1		ESTACIÓN L2		ESTACIÓN L4		ESTACIÓN L5
1	San Pablo	1	Vespucio Norte	1	Tobalaba	1	Plaza de Maipú
2	Los Héroes	2	Einstein	2	Bilbao	2	Santiago Bueras
3	Universidad de Chile	3	Cerro Blanco	3	Plaza Egaña	3	Del Sol
4	Baquedano	4	Cal y Canto	4	Los Orientales	4	Gruta Lourdes
5	Tobalaba	5	Los Héroes	5	Grecia	5	Quinta Normal
6	Escuela Militar	6	Franklin	6	Quilín	6	Cumming
7	Los Dominicos	7	Lo Ovalle	7	Las Torres	7	Santa Ana
		8	La Cisterna	8	Vicuña Mackenna	8	Plaza de Armas
				9	Vicente Valdés	9	Baquedano
				10	Trinidad	10	Santa Isabel
				11	Hospital Sotero de Rio	11	Irrarrázaval
				12	Las Mercedes	12	Ñuble
				13	Plaza de Puente Alto	13	Carlos Valdovinos
					<b>ESTACIÓN L4A</b>	14	Pedreros
				1	La Cisterna	15	Mirador
				2	Santa Julia	16	Bellavista la Florida
				3	Vicuña Mackenna	17	Vicente Valdés

*\*Para cada equipo UPS se debe considerar un banco de baterías independiente.*