

Contenido

1. Densidad, escalabilidad y eficiencia energética.....	2
2. Acometidas generales al SPD y servicios conexos	2
3. Tableros	5
3.1. Medidores de magnitudes eléctricas y supervisión.	6
3.2. Descargadores de sobre tensión.	8
3.3. Transferencias automáticas de redes (ATS)	8
4. Líneas de alimentación eléctrica.....	10
4.1. Cableados.....	10
4.2. Canalizaciones	10
4.3. Acometidas a racks	11
4.4. Alimentaciones a tableros de aire acondicionado	11
5. UPS	11
5.1. Baterías	12
6. Iluminación	13
6.1. Comando de la iluminación.....	14
6.2. Iluminación de equipamiento de acondicionamiento térmico en azotea	14
6.3. Iluminación autónoma.....	14
7. Transformadores.....	15
7.1. Transformador 1250KVA 6.4/0.4KV	15
7.2. Transformadores adaptadores 400/230V.....	15
8. Sistema de puestas a tierra	16
9. Sistema de protección contra descargas atmosféricas	18
10. Celdas	18
11. Garantía y mantenimiento.....	20
12. Pruebas.	20
13. Capacitación.....	21
14. Entrega de documentos.....	21
15. Presentación de la oferta técnica.....	21

1. Densidad, escalabilidad y eficiencia energética

Como ya fue mencionado, la solución debe contemplar la implementación del SPD en dos Fases.

Será utilizar el Generador existente no siendo parte de esta licitación la incorporación de un segundo generador, para el cual BPS tiene reservado el espacio necesario. Se solicita presentar un diseño de la solución donde se contemplen dos generadores y se mencione claramente lo que será contemplado en la fase I.

Adicionalmente a la satisfacción de los requerimientos para la primera fase, el diseño propuesto deberá contemplar aspectos de modularidad y escalamiento horizontal y vertical que hagan posibles aumentos de capacidad y carga progresivos en el tiempo sin extensión del espacio de alojamiento motivo de esta licitación.

La configuración de la primera etapa será de 18 racks de servidores y 8 racks de comunicaciones con hasta 7.5kw por rack instalado pero no de consumo simultáneo (100KW de carga de TI).

Para la etapa final los racks de servidores aumentan a un total de 27, manteniendo los 8 racks de comunicaciones (150KW de carga de TI).

El diseño deberá detallar los mecanismos que habiliten el crecimiento futuro en la carga en el SPD mediante la implementación de incrementos de capacidad en fases y un diseño modular en todas sus áreas que permita crecer en capacidad de entrega y estabilización energética, de enfriamiento y de densidad por rack mediante el agregado o sustitución de módulos de UPS, AC, PDUs, etc.

La infraestructura de distribución eléctrica se proyectará y dimensionarán con un criterio de redundancia 2N. No se admiten diseños con redundancia N+1.

2. Acometidas generales al SPD y servicios conexos

Como parte del alcance de la infraestructura eléctrica de abastecimiento al nuevo SPD que debe incluirse en la oferta, se detallan los siguientes trabajos, suministros y alcances del proyecto ejecutivo fuera del SPD, para poder conectarlo a los servicios eléctricos existentes. Esta configuración de los sistemas de potencia aguas arriba de los tableros del nuevo SPD, se resumen en el unifilar general que forma parte de este pliego. Se aclara que BPS cuenta con carga contratada a UTE suficiente para absorber la demanda de este proyecto.

- Ampliación de la subestación (SE) 6.4/0.4KV del Edificio Sede, en la que se debe incluir:

- Suministro e instalación de transformador seco 6.4/0.4KV de 1250KVA en local próximo a la subestación existente. Transformador con bobinados en aluminio impregnados en resina epoxi, con envoltorio IP21, y con relé de supervisión de temperaturas de bobinados, actuando sobre el relé de protección de la celda de alimentación.
- Ampliación del tablero de celdas metálicas clase 24KV existente, con el agregado de una nueva celda de salida con interruptor y relé de protección, similar o superior a la existente, y de la misma marca y modelo, de manera de que su acople sea perfectamente compatible.

- Alimentación de transformador en cable 12/20KV en canalizaciones metálicas
- Diseño, suministro y montaje de nuevo tablero general de 400V alimentado desde este transformador, el que deberá cumplir al menos con las siguientes condiciones, y brindar los siguientes servicios:
 - Gabinetes modulares auto-portantes, y barras de distribución y accesorios de montaje normalizados y certificados de acuerdo a IEC 61439, tipo constructivo hasta 1000V y con segregación al menos 2b.
 - Interruptor general tetrapolar automático con relé electrónico para la carga total del transformador
 - Interruptor de alimentación a la sala A del SPD de tamaño de acuerdo a lo que surja del proyecto ejecutivo, estimado 630A, con relé termomagnético.
 - Transferencia automática (ATS1) para alimentación de la sala A del SPD desde el Grupo Electrónico (GE) existente—Con rele de sensado por variación de tensión, falta de energía en una o en todas sus fases.
 - Interruptor de alimentación a la sala B del SPD de tamaño de acuerdo a lo que surja del proyecto ejecutivo, estimado 630A, con relé termomagnético.
 - Transferencia automática (ATS2) para alimentación de la sala B del SPD desde el Grupo Electrónico (GE) existente.
- Sector de emergencia alimentado por el GE existente que alimente: cada una de las ATS anteriores, un transformador 400/230V de 160KVA del que se alimentará la ATS existente para los servicios de emergencia del edificio sede, y al menos un interruptor de reserva de 630A.
- Interruptor de reserva para otros servicios en 400V futuros del edificio sede con capacidad hasta 1250A (previsión tablero de equipos de aire acondicionado a instalarse en azotea)
- Alimentación entre transformador y nuevo tablero general en blindobarras de 2000A (con similar solución a la adoptada en subestación del edificio nuevo).
- Malla de puesta a tierra (PaT) en local destinado a esta ampliación. La misma, medida en forma independiente de las mallas de PaT existentes, debe tener una resistencia máxima de 5 ohms medida a 15m. Esta nueva malla se interconectará con la existente en la SE.
- BPS se hará cargo del pasaje del GE existente de 330KVA a 400V. Hoy está alimentando el edificio en 230V. Esta intervención incluye el agregado de conductor de neutro al nuevo tablero de distribución de GE. Estos trabajos serán coordinados con BPS para realizarlos en el momento que el proyecto lo requiera.
- Se solicita una evaluación por parte del proveedor del estado actual del generador y de los planes de mantenimiento preventivos que se le realiza

- Suministro de nuevo tablero de distribución de GE en 400V.
 - Suministro, montaje y alimentación de nuevo transformador 400/230V 160KVA seco, impregnado en resina epoxi, envolvente IP21 mínimo, para atender desde el GE los servicios esenciales existentes en el edificio Sede.
 - Adecuación del tendido de la alimentación a la transferencia existente del tablero general de 230V existente, desde el nuevo transformador 400/230V.
- **Servicios al nuevo CCD a instalarse en local próximo al nuevo SPD, con el mismo nivel de seguridad y prestaciones que las instalaciones del SPD.**

Alimentación de dos “open frames” en esta sala cada uno de ellos alimentados con dos rack PDU desde cada uno de los tableros de distribución de UPS del SPD, con la misma capacidad y el mismo tipo de tomas para la conexión de las PDU de los racks de la sala blanca.

- Alimentación a los equipos de aire acondicionado redundantes.
 - Alimentación a los servicios de la sala de CCD, iluminación, tomas de servicio, control de acceso, CCTV, etc.
- **Tableros de alimentación general y by-pass para las UPSs secundarias (uno para cada rama eléctrica) (TD A Noc + Ed. Y TD B Noc + Ed.)**
El Banco cuenta con una UPS de 60KW, la que puede ser utilizada como una de las UPS secundarias con las que deben alimentarse el NOC y otros servicios del SPD.
Esta UPS de 60KW será utilizada además para la alimentación del Tablero de Distribución de Racks de piso del Edificio Sede.
- **Tablero de Distribución de Pisos a ser instalado en el Telecom Room del SS (ex CCD),** alimentado desde uno de los Tableros TD Noc + Ed., y equipado con un interruptor general de 100A, barras de distribución, y rieles y espacios amplios para la futura instalación y cableado por parte del BPS de hasta 80 módulos de interruptores de riel.
- **Alimentación desde las UPS centrales del sistema de incendio, y otros posibles sistemas de monitoreo y control a instalarse utilizando STS (Static Transfer switch)**
- **Servicios para el local del NOC y otros dentro de SPD:**
- Conjunto de tomas para atender 4 puestos de trabajo en el NOC, preferiblemente pase americano para evitar confundirlos con tomas normales y los tomas necesarios para el sistema de video wall. Todos estos conjuntos de tomas corrientes críticos deben estar alimentados de dos sistemas de energía ininterrumpida secundarios, pudiéndose utilizar o no la UPS existente de 60KW como ya fue mencionado.

- Conjunto de tomas para atender 2 puestos de trabajo en la Sala de Bomberos con idénticas características a los puestos del NOC.
- Conjunto de tomas normales de servicio con conexiones y colores diferenciados de los alimentados con UPS para el NOC y Sala de Bomberos
- Alimentación de la climatización de confort del NOC y Sala de Bomberos
- Iluminación normal y de emergencia el NOC y Sala de Bomberos
- Al menos un toma de servicio en cada sala y al menos dos en la sala blanca.

3. Tableros

Todos los tableros que se suministren deberán ser normalizados, protocolizados y certificados. Deberán ser contruïdos con componentes certificados por sus respectivos fabricantes, del tipo de serie, o derivados de serie, y deberán responder a la norma IEC 61439 tanto en fabricación como en los ensayos de fábrica y de recepción.

En todos los casos el sistema constructivo deberá ser de tableros con segregación al menos tipo 2b o superior.

Siempre que sea posible los gabinetes serán autoportantes, en módulos de dimensiones estándar, con frente muerto y puerta. El grado de protección de los tableros con puertas cerradas deberá ser al menos IP31.

Las barras serán de cobre montadas sobre soportes de resina epoxi.

Para el dimensionado de las barras y de todo el cableado interno se considerará un de-rating correspondiente a una temperatura interior de 45°C.

Deberá garantizarse el mejor nivel compatible de protección contra arco interno.

La terminación de las chapas será con pintura epoxi electro-depositada con un espesor final no inferior a 60 micras.

El calibre mínimo de las chapas a utilizar será N°16.

Todos los tableros deben diseñarse para montaje de componentes, acceso a los mismos y mantenimiento en forma frontal.

Todas las puertas deberán tener llave.

El diseño de los tableros deberá permitir realizar las tareas de mantenimiento sin desarmar componentes, y eventualmente con tensión: medición de temperaturas con infrarrojo, limpieza y aspirado, verificación de aprietes.

Deberán tener pilotos de extra larga vida para señalización de presencia de tensión.

Se incluirán borneras con salidas de estado y de las principales alarmas para repetición de las mismas en forma remota a través de la red Ethernet. En caso de que sea posible, se podrá utilizar una salida MODBUS en lugar de los contactos secos.

Cuando corresponda, a los efectos de poder conectar cargas eléctricas pasivas para pruebas de las UPS, o de la capacidad de los sistemas de refrigeración, se deberán dejar previstos en los tableros interruptores de calibre adecuado a ser utilizados exclusivamente para dichas pruebas.

3.1. Medidores de magnitudes eléctricas y supervisión.

Los tableros eléctricos deberán incorporar una cantidad suficiente de medidores de magnitudes eléctricas de manera de generar una completa información de la calidad del servicio eléctrico y su forma de uso, y al mismo tiempo aportar datos suficientes para una fácil evaluación en línea del PUE en todo momento.

A esos efectos se instalarán estos multi-medidores al menos en los siguientes puntos:

- Salidas en cada una de las ATS a los tableros generales del SPD
- Salidas en las alimentaciones a equipos de TI en cada tablero general del SPD
- Salidas de cada una de las UPS del SPD que alimentan sala blanca
- Tableros de Servicios (Aire Acondicionado + Iluminación)

Se utilizarán transformadores de corriente electromecánicos de núcleo partido, o flexibles del tipo bobina Rogowsky, ubicados de manera que resulten accesibles para poder reemplazarlos en caso de falla sin tener que desenergizar el Tablero.

Los transformadores de corriente deberán garantizar una precisión de la menos el 0.5%.

Tanto para los secundarios de los transformadores de corriente como para las entradas de tensión que ingresan a los multimedidores u otros instrumentos de los tableros, se deberán interponer borneras de prueba para permitir inyectar en los circuitos de medida, corrientes y voltajes provenientes de equipos de prueba externos, para calibrar y verificar los valores entregados por los multimedidores, sin tener que retirar el medidor, ni afectar el funcionamiento del tablero.

Para los secundarios de transformadores de corriente mecánicos, se utilizarán borneras de prueba cortocircuitables hacia el transformador y seccionables hacia el medidor con conexiones tipo “banana” o similar para la inyección de corrientes.

Para las mediciones de voltaje, o para las salidas de señales de bobinas Rogowsky, se utilizarán borneras de prueba seccionables con similares conexiones.

Estos medidores deberán medir y cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

- Corrientes de valor eficaz (True RMS) de cada fase.
- Tensiones estrelladas y compuestas.
- Potencia activa.
- Potencia reactiva.
- Potencia aparente.
- Factor de potencia.
- Energía activa acumulada
- Energía reactiva acumulada
- Armónicos en tensión al menos hasta orden 20.
- Armónicos en corriente al menos hasta orden 20.

- Distorsión armónica total (THD) en corriente.
- Distorsión armónica total (THD) en tensión.
- Registro de valores máximos de los valores antes citados.
- Deberá ser cableado hacia la red Ethernet por lo cual debe contar con salida por MODBUS, con capacidad para comunicación total de todos los valores medidos hacia el software de supervisión general de la infraestructura de servicios del SPD.

Se contará con un sistema de monitoreo central de parámetros eléctricos, estados y alarmas, para lo cual en cada sala de equipos eléctricos se instalará un gabinete con un conversor de MODBUS a Ethernet que permita el funcionamiento en modo asincrónico. Dicho conversor debe soportar como mínimo el doble de la cantidad de variables adquiridas por los multimedidores instalados en la sala, el medidor de temperatura y humedad y si correspondiere, el concentrador de contactos secos de alarmas.

La solución deberá monitorear inicialmente sistema de alimentación de alta tensión, grupos, UPS y distribución de tableros, sistemas de enfriamiento, chiller, manejadoras, torres de agua, mecanismos de apertura o cerrado de compuertas, nivel de combustible en tanques, sistemas de detección de presencia de líquidos, control de temperatura, control de humedad, control de flujo de aire, etc dependiendo de la solución presentada. Deberá ser un software preferentemente libre, y atender a los requisitos que se indican en el capítulo de TI de este Pliego.

Las características de estos equipos, accesorios y gabinetes donde serán los siguientes:

Conversores MODBUS a ethernet

- Conversor con capacidad de funcionamiento en modo asincrónico, con capacidad para almacenar al menos el doble de las variables generadas en cada sala de equipamiento, tanto de multimedidores como de concentradores de contactos secos a MODBUS.
- Deberá ser escalable o ampliable para cubrir el 100% de los posibles puntos de monitoreo dentro el Data Center.
- El dispositivo debe poder ser montado sobre Riel Din (EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3).
- Poseer memoria interna para registro de eventos en caso de pérdida de conexión con la red.
- Cumplimiento de estándar RoHS
- Deberá ser de características similares o superiores al e-ILPH de ABB.

Cableado de control

- El cableado entre los equipos deberá respetar los requerimientos del protocolo de comunicación, se hará con par trenzado y con una resistencia máxima de 120 ohm entre los extremos del tendido más largo.
- Los cableados, canalizaciones e instalaciones necesarias para la interconexión entre los distintos elementos del sistema de monitoreo deberá estar incluida en la solución.
- No se admitirán cableados de señal entre las diferentes salas.
- El cableado de señales deberá ir por canalizaciones independientes y se concentrará en tableros donde se encontrarán los convertidores de protocolos o PLC.

Concentrador de contactos secos a MODBUS

- Cada uno debe tener capacidad mínima de 24 entradas para contactos secos. Deberá poder concentrar todos los contactos secos de la sala, a tales efectos, se podrá instalar más de un concentrador por sala.
- Debe funcionar con el protocolo MODBUS y ser compatible con el conversor MODBUS descrito anteriormente.
- El dispositivo debe poder ser montado sobre Riel Din (EN 50022, BS 5584, DIN 46277-3).

3.2. Descargadores de sobre tensión.

En todos los tableros se instalarán descargadores de sobre tensión en fases y neutro, los que tendrán las siguientes características generales:

- Clase 2.
- Tensión Nominal 230V.
- Tensión de régimen permanente máxima 250V.
- Corriente de descarga nominal (15 impulsos 8/20useg) 30kA.
- Corriente de descarga nominal (1 impulso 8/20useg) 70kA.
- Norma de fabricación IEC 61643-1-1.
- Nivel de protección 2kV.
- Indicador mecánico de desconexión.
- Contacto para señalización remota.

Cada conjunto de descargadores deberá alimentarse mediante interruptor automático de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.

3.3. Transferencias automáticas de redes (ATS)

Las ATS estarán formadas por un seccionador tetrapolar de dos vías de transición abierta, comandado por un relé de transferencia y una motorización formando un conjunto integral de fábrica

El relé de transferencia deberá tener alimentación de cada una de las redes, para supervisar su estado y para alimentar los circuitos de comando y la motorización.

En este relé se podrán regular los tiempos de espera de transferencia, de re-transferencia, de arranque y apagado del grupo electrógeno.

Se podrán operar manualmente mediante carga manual de resortes y pulsadores de apertura y cierre, manteniendo todos los bloqueos de maniobra para asegurar una transición abierta entre redes.

Los interruptores de la ATS en particular y todos los interruptores tetrapolares en general, tendrán accionamiento tales que adelanten el cierre del neutro al cerrar, y retrasen la apertura del neutro al abrir, para evitar la aplicación de sobre-tensiones a las cargas monofásicas.

Estos equipos deberán vigilar en forma continua el estado de la red de C.A. (tensión y frecuencia) y transferir las cargas de la red a grupo de respaldo y viceversa.

En caso que la tensión o la frecuencia se aparten de sus valores normales en más de un valor configurable, se dará orden de arranque a la planta de generación.

Una vez restablecidas las condiciones normales de la red durante un tiempo predeterminado, se deberán transferir las cargas al suministro normal de UTE y luego de un tiempo prefijado se detendrán los grupos. Ambos intervalos de tiempo deben ser configurables.

El Equipo estará dotado al menos de los siguientes elementos:

- Retardo en el arranque del grupo (configurable entre 0,5 a 300 segundos)
- Relé sensor de frecuencia del grupo, que impida la conexión del mismo hasta que llegue a una velocidad mínima determinada.
- Relé sensor de tensión del grupo.
- Luces piloto que indican que fuente alimenta la carga.
- Relés sensores (de estado sólido) de la red, trifásicos para detectar las siguientes anomalías en la red:
 - o Disminución o aumento en la tensión.
 - o Disminución o aumento de la frecuencia.
 - o Cambio en el orden de las fases.
 - o Relé de espera en la re-transferencia (configurable de 0 a 30 minutos)
 - o Relé de espera en el apagado del grupo luego de la re-transferencia (configurable de 0 a 10 minutos)
- Selector de modo de funcionamiento.
- Contactos secos con dos inversores (NA y NC) para sacar de servicio cargas no vitales cuando transfiera la carga al grupo electrógeno.
- Deberá ser capaz de ejecutar la transferencia con los interruptores de ejecución abierta, mediante señal de contacto seco.
- El controlador deberá ser monitoreable remotamente a través de SNMPv3 sobre ethernet o MODBUS sobre ethernet. En particular, se deberá poder acceder a los valores de Tensión y frecuencia en Red, Grupo y carga en cada momento, corriente por fase, Factor de potencia, etc.
- Deberá contar con un display "amigable"; touchscreen, con indicaciones de las medidas en tiempo real de las condiciones de red y grupo; tensión, frecuencia y potencia suministrada.
- Deberá permitir los siguientes modos de funcionamiento:
 - o Manual, encendido del grupo en forma directa.
 - o Semi-Automática, se ejecuta la transferencia independientemente de las condiciones de la Red.
 - o Automática, monitoreo en tiempo real de las condiciones de la red, en caso de que las mismas salgan de una ventana prefijada, se enciende el grupo y se ejecuta la transferencia.
- Contacto seco para desconexión de corrección de reactiva al entrar el grupo.

3.4 Interruptores

- Los interruptores deberán cumplir con la norma IEC 60947 en fabricación, capacidades y ensayos.
- Los interruptores de calibres de 60A o superiores, serán del tipo monoblock, con una sola palanca de accionamiento, de poder de corte mínimo de 15KA en 400V, tripolares para circuitos trifásicos sin neutro y tetrapolares para circuitos trifásicos con neutro. El polo de neutro podrá no tener

protección, y tendrán accionamiento tales que adelanten el cierre del neutro al cerrar, y retrasen la apertura del neutro al abrir, el resto de los polos tendrán protección térmica y magnética regulables ambas, mediante relé mecánico hasta los 160A, y con relé electrónico para calibres mayores.

- Los poderes de corte se especificarán en cada caso de acuerdo a los cálculos de las potencias de cortocircuitos en cada barra de cada tablero, lo que deberán ser parte de la propuesta técnica.
- Los interruptores de hasta 50A podrán ser del tipo de riel DIN con polos componibles, con regulaciones térmicas y magnéticas fijas de fábrica, y poderes de corte mínimos de 10 KA en 230V. Podrán ser bipolares, tripolares o tetrapolares dependiendo del circuito que alimenten.
- Todos los interruptores deberán ser marcas y modelos de primera línea.
- Se deberá verificar la selectividad entre interruptores de manera de que exista un retraso de al menos 100ms entre interruptores consecutivos en una cadena de alimentación para la corriente de defecto. La selectividad en corriente se realizará tomando como criterio de dimensionamiento un factor mínimo de 1.6 entre la corriente nominal de un interruptor y la del ubicado inmediatamente aguas arriba.

4. Líneas de alimentación eléctrica

4.1. Cableados

Los cables serán en todos los casos con conductores de cobre electrolítico, y aislamiento de XLPE libre de halógenos, para una tensión normal de trabajo de 600V, construidos y ensayados de acuerdo a la norma IEC 60502.

Para el dimensionado de los cables por temperatura se aplicará un coeficiente de seguridad de 1.25 (o sea que el conductor deberá soportar una corriente un 25% mayor que la carga máxima de régimen esperada, para las condiciones de sobre-elevación de temperatura máximas soportadas, tomando en cuenta una temperatura ambiente de 30° C)

Para el dimensionamiento por caída de tensión, no se podrán superar los 30V de caída de tensión total acumulada desde bornes del transformador hasta el punto de consumo final en el rack más alejado. El reparto de las caídas de tensión entre cada tramo de cableado será proporcional a las respectivas longitudes y atendiendo al criterio de optimización de las pérdidas.

Se deberán presentar como parte de proyecto las planillas de cálculo y dimensionado de los cableados que permitan verificar todos los puntos anteriores.

El proyecto deberá prever la separación segura de las líneas de alimentación al SPD desde el tablero general, de manera de reducir la posibilidad de un accidente que afecte a ambas líneas, o al menos la posibilidad de intervención en una de ellas sin afectar a la otra. Para ello se procurará definir rutas diferentes, con canalizaciones diferentes e independientes de cualquier otro servicio, o en caso de circular por ambientes comunes, con una separación suficiente, preferiblemente en horizontal. Lo mismo aplica a las líneas provenientes del tablero de distribución del Grupo Electrónico.

4.2. Canalizaciones

Los cables para los servicios del SPD y para las alimentaciones externas al SPD se tenderán en parrillas metálicas galvanizadas, con tapa y pintadas de colores diferenciados.

Las parrillas se construirán en chapa plegada calibre N° 16, soldadas y galvanizadas en caliente, y finalmente pintadas con pintura epoxi de colores diferenciados por sistema, con las superficies previamente tratadas con un mordiente que asegure una adherencia total de la pintura.

Las parrillas se dimensionarán para tener una ocupación del 50% de su capacidad en la configuración inicial del SPD. La cantidad y diseño de los soportes deben estar de acuerdo con las recomendaciones de la guía para TIER III.

En la sala blanca se utilizará una parrilla para las líneas provenientes de un tablero de distribución, con un color, y otra para las provenientes del otro tablero, con otro color. Los colores se definirán por el BPS durante la ejecución de la obra.

4.3. Acometidas a racks

Las salidas desde los tableros de distribución de UPS a cada Rack de servidores y de comunicaciones de la sala se realizarán con cable doble aislación (SP 6+N6T6) y deberá cumplir con los criterios de LSOH, según la IEC 60332-1. Cada salida terminará en un tomacorriente instalado en el ducto de distribución de sala de la rama correspondiente sobre cada Rack. Dicho tomacorriente será de adosar y del tipo IEC 309 P+N+T 32A 400V para todos los racks

Los tomacorrientes antedichos se instalarán a razón de uno por rama por cada rack.

Cada tomacorriente deberá estar adecuadamente identificado y con un etiquetado destacado y bien visible.

Se proveerán además cable LSOH SP 3x6+N6T6 y 6 tomacorrientes IEC309 3P+N+T 32A 400V, en algunos de los racks reservados para equipos especiales de alto consumo.

4.4. Alimentaciones a tableros de aire acondicionado

Puesto que el esquema para la infraestructura de distribución eléctrica es con redundancia 2N, y no se exige necesariamente la misma redundancia para los equipos de Aire Acondicionado (AA), que podría ser por ejemplo N+1, el diseño de los tableros de alimentación a estos equipos deberá contemplar la posibilidad de la continuidad del servicio de AA ante la falla o la bajada de servicio por mantenimiento, de uno de los tableros generales del SPD.

Por otra parte, para permitir el mantenimiento concurrente, la alimentación a los tableros de AA no podrá depender de una sola ATS general.

5. UPS

Las UPS para Sala Blanca a proveer e instalar, deberán cumplir con las siguientes características mínimas:

Tecnología doble conversión ON-LINE.

Se deberá presentar una solución de suministro que permita la escalabilidad para cubrir el aumento de potencia en la etapa final de la obra.

Sistema de by-pass estático automático en caso de falla, y sistema de by-pass externo con sincronización de entrada y salida, para sacar de servicio la UPS en caso de falla, sin cortes.

Además el tablero de UPS deberá prever un interruptor de rodeo.

Eficiencia mínima del 95%, y cos fi mínimo de 0.99, para cargas a partir del 25% de la carga nominal

THD en la corriente de entrada inferior al 5% para cargas a partir del 30% de la carga nominal

Sobrecarga admisible de 125% durante 10 minutos y de 150% durante 1 minuto.

Tolerancia al desbalance de las cargas de salida 100%

Salida de voltaje sinusoidal, con una THD no superior al 1.5% para cargas lineales, y no inferior al 3% para cargas no lineales, en todo el rango de cargas de salida.

Autonomía de funcionamiento a carga nominal de 15 minutos.

Margen de seguridad del dimensionado de la UPS 10%, o sea que para la carga inicial prevista de 100KW cada UPS debe ser capaz de entregar 110KW en condiciones nominales.

Contará con un panel touchscreen, o con pulsadores, para operación local de la máquina, el mismo deberá mostrar al menos los parámetros de funcionamiento del sistema; magnitudes eléctricas, diagrama de funcionamiento actual y las últimas alarmas.

Cumplirán con la Norma IEC 62040-3 (VFI-SS-111).

Las UPS se debe conectar al Software de monitoreo de facilities para visualizar estado, carga de baterías y alarmas desde el Command Center por SNMP v3.

Se deberán verificar las dimensiones físicas en coordinación con las aberturas y circulaciones proyectadas en el diseño arquitectónico, de manera de permitir cómodamente su armado y su eventual sustitución sin afectar el funcionamiento del resto del SPD.

5.1. Baterías

Las baterías a utilizar serán del tipo VRLA de larga duración, y una vida útil mínima garantizada de 10 años. Opcionalmente se cotizarán UPS con baterías de litio.

Deberán cumplir con las siguientes normas; IEC 60896-21/22, ISO1400 e ISO9000.

Deberán estar diseñadas para una vida de 10-12 Años, clasificándose como Long Life según la guía EUROBAT 2015 (20°C). Probado mediante la norma IEEE-535/2015

El proveedor debe garantizar que el banco mantendrá como mínimo un 80% de su capacidad durante los primeros 7 años de servicio (contados a partir de la recepción provisoria) en las condiciones de instalación propuestas, debiendo sustituir a su costo cualquier elemento que falle o impida alcanzar esa capacidad.

Las baterías se dispondrán en más de una serie de bloques en paralelo, de manera que se permita el retiro de uno de ellos para mantenimiento si afectar el funcionamiento, sistema al menos de doble string.

El montaje de las baterías deberá permitir el acceso para tomar medidas, y deberán tener separadores y protecciones de acrílico para evitar accidentes.

El módulo de baterías de cada UPS deberá apoyarse directamente sobre el piso de losa, no sobre piso técnico, y deberá presentarse la memoria de cálculo de la losa que verifica la capacidad de la misma para ese peso.

UPS para sala NOC y otros servicios secundarios.

Se solicita que los puestos de trabajo del NOC y el Video wall a instalar en esa sala sean alimentados por un sistema redundante de UPS. Para lograr este objetivo se deja a criterio del oferente el uso de la UPS que BPS tiene disponible (UPS 400V trifásica/400V trifásica de 60KW) y el suministro de una o dos UPS de 400V trifásica de entrada de la potencia que corresponda.

Esta/s UPS secundaria/s a suministrar deben cumplir con los siguientes requisitos mínimos:

Tecnología doble conversión ON-LINE.

Eficiencia mínima del 95% , y cos fi mínimo de 0.99, para cargas a partir del 25% de la carga nominal

Autonomía mínima 15 minutos

El tablero de UPS deberá prever un interruptor de rodeo.

6. Iluminación

Los niveles de iluminación interior solicitados se indican en la planilla siguiente:

Local	Iluminancia en el plano horizontal h=1m (lux)	Iluminancia en el plano vertical (lux)
Sala de datos y CCD Sede	500	200
Sala de UPS	300	200
Salas de tableros	500	200
Locales de energía	300	200
Sala de máquinas	300	200
Circulaciones	200	200
Otros locales	200	200

En líneas generales, todas las distribuciones de iluminación deben cumplir con el criterio de $E_{min}/E_{med} > 0,4$

Las fuentes de iluminación a utilizar en todos los casos serán en base a tubos de LED, o a placas LED incorporadas en las luminarias

Las luminarias a utilizar serán de marcas reconocidas y con ensayos fotométricos que permitan mediante sus curvas comprobar que cumple con los niveles de iluminación planificados. Se deberá presentar el modelo de cada sala en Dialux o software similar con los artefactos propuestos (tipo y cantidad) y un boceto en 3D del equipamiento aproximado de la sala (tableros, racks, bandejas, etc.) para comprobar interferencias.

Al recibir las obras el contratista comprobará que se han obtenido los niveles de iluminación planificados con los elementos necesarios para tales fines.

6.1. Comando de la iluminación

En todos los locales sin presencia permanente de personal, la iluminación se comandará por detectores de presencia del tipo microondas instalados a nivel del cielorraso. Deberán instalarse en cantidades suficientes para cubrir completamente cada local, y deberán poder temporizarse para una permanencia de encendido de hasta 30 minutos.

Estos detectores se cablearán hasta los tableros respectivos desde donde los circuitos de iluminación se encenderán mediante contactores.

Sin perjuicio de lo anterior, en estos locales se centralizarán interruptores de iluminación que puenteen los comandos originados en los detectores de presencia, de manera de poder dejar la iluminación permanentemente encendida.

6.2. Iluminación de equipamiento de acondicionamiento térmico en azotea

Se proveerán los circuitos y luminarias de tipo proyector en base a LED para iluminar el sector de maniobras de los equipos en azotea, de forma similar a las instaladas actualmente.

Dichas luminarias se alimentarán desde el Tablero de Servicios del Aire Acondicionado.

6.3. Iluminación autónoma

Una parte de las luminarias de los locales y la sala de servidores serán alimentadas por una fuente autónoma incluida en el propio artefacto. El contratista deberá definir la cantidad necesaria de luminarias para garantizar la iluminación mínima de al menos el 25% de la iluminación normal diseñada.

Los artefactos autónomos deberán ser estéticamente iguales a los que no tienen respaldo y se instalarán en las mismas condiciones que los antedichos.

Las luminarias de seguridad e indicadores de Salida serán alimentados por una fuente autónoma local.

Todas las luminarias autónomas o con fuente autónoma deberán contar con la aprobación de la Dirección Nacional de Bomberos, y deberán tener los comandos para la verificación individual de su funcionamiento y estado de su batería.

7. Transformadores

7.1. Transformador 1250KVA 6.4/0.4KV

Este transformador deberá cumplir con las siguientes características:

- Aislación seca
- Bobinados de aluminio impregnados en resina epoxi
- Potencia nominal de servicio continuo 1250KVA con ventilación AF y temperatura ambiente 35°C.
- Apto para instalación hasta 1000m sobre el nivel del mar
- Asilamiento y envolvente tropicalizados
- Envolvente metálica IP 21 para instalación interior
- Aislamiento clase F 155°C
- Rendimiento mínimo 98.5% a carga y voltajes nominales con $\cos \phi = 1$
- Pérdidas en vacío no superiores al 0.3%
- Regulación de tensión primaria: $\pm 2 \times 2.5\%$
- Impedancia de cortocircuito 6%
- Grupo de conexión Dyn11
- Tensión nominal primaria 6.4KV, tensión nominal secundaria 400V con neutro accesible
- Nivel de aislamiento (BIL) 125KV en impulso 1.2/50micro seg
- Normas de fabricación IEC 60076 e IEC 60726
- Sensores de temperatura en cada bobinado con relé electrónico de monitoreo, y actuaciones regulables con señales de salida independientes para encendido de ventiladores, alarma, y disparo del interruptor de 6.4KV aguas arriba.
- Núcleo en chapas de acero silicio de grano orientado
- Ruedas orientables y cáncamos de izaje
- Placa de características grabada sobre carcaza exterior

Con la oferta se deberá presentar hoja de datos garantizados, plano dimensional y pesos, así como copia de los ensayos de tipo.

Para la recepción de este transformador con presencia de un representante del BPS, en talleres del fabricante, se deberá prever la realización de al menos los siguientes ensayos, los que estarán incluidos en el precio:

- Medición de resistencia de bobinados
- Medición de relación de transformación
- Ensayos de vacío y de cortocircuito para determinación de pérdidas
- Medición de resistencia de aislamiento entre bobinados a al menos 5000V
- Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial
- Medición de descargas parciales.

7.2. Transformadores adaptadores 400/230V

Estos transformadores deberán cumplir con las siguientes características:

- Aislación seca
- Bobinados de aluminio impregnados en resina epoxi

- Potencia nominal de servicio continuo de acuerdo a proyecto con ventilación AF y temperatura ambiente 35°C.
- Apto para instalación hasta 1000m sobre el nivel del mar
- Asilamiento y envolvente tropicalizados
- Envolvente metálica IP 21 para instalación interior
- Aislamiento clase F 155°C
- Rendimiento mínimo 98% a carga y voltajes nominales con $\cos \phi = 1$
- Pérdidas en vacío no superiores al 0.5%
- Regulación de tensión primaria: $\pm 2 \times 2.5\%$
- Impedancia de cortocircuito a definir por el fabricante
- Grupo de conexión Dyn11
- Tensión nominal primaria 230, tensión nominal secundaria 400V con neutro accesible
- Nivel de aislamiento (BIL) 8KV en impulso 1.2/50micro seg
- Normas de fabricación IEC 60076 e IEC 60726
- Sensores de temperatura en cada bobinado con relé electrónico de monitoreo, y actuaciones regulables con señales de salida independientes para encendido de ventiladores, alarma, y disparo del interruptor aguas arriba.
- Núcleo en chapas de acero silicio de grano orientado
- Ruedas orientables y cáncamos de izaje
- Placa de características grabada sobre carcasa exterior

Con la oferta se deberá presentar hoja de datos garantizados, plano dimensional y pesos, así como copia de los ensayos de tipo.

Para la recepción de este transformador con presencia de un representante del BPS, en talleres del fabricante, se deberá prever la realización de al menos los siguientes ensayos, los que estarán incluidos en el precio:

- Medición de resistencia de bobinados
- Medición de relación de transformación
- Ensayos de vacío y de cortocircuito para determinación de pérdidas
- Medición de resistencia de aislación entre bobinados a al menos 5000V
- Ensayo de tensión aplicada a frecuencia industrial
- Medición de descargas parciales.

8. Sistema de puestas a tierra

Como ya se indicó en el capítulo de Acometidas Generales del SPD, se debe prever la realización de una malla de puesta a tierra en el nuevo local destinado al nuevo transformador en el SS del edificio Sede, las barras de tierra de equipotencialización indicadas en el unifilar, las líneas de interconexión de tierras, y por otro lado la malla de puesta a tierra en la zona del nuevo SPD.

Para las nuevas mallas de tierra, se deberán seguir las recomendaciones de la norma TIA 607 – Grounding, sin perjuicio del cumplimiento de las siguientes condiciones generales:

- Componentes de la malla:
 - conductores de cobre electrolítico desnudo de 50mm²

- jabalina tipo copperweld reglamentaria de 254 micras mínimas de recubrimiento de cobre, de 16mm de diámetro y 2m de longitud
- soldaduras cupro-aluminotérmicas aplicadas con moldes de grafito, de tamaño adecuado para cada tipo de unión
- barra TGB de equipotencialización de al menos 50x5mm de sección, montada sobre aisladores dentro de gabinete de PVC con tapa transparente. La barra deberá tener múltiples perforaciones para permitir la conexión mediante terminales de compresión y tornillos con tuerca de todos los chicotes de interconexión necesarios.
- Todos los elementos de la malla que queden enterrados deberán estar soldados entre sí
- La malla se conformará al menos con una cuadrícula de 2.5 x 2.5m de conductores de cobre enterrados a al menos a 60cm bajo el NPT en terreno natural, soldados entre sí en cada cruce.
- Se preverán además en los extremos de cada cuadrícula jabalinas hincadas verticalmente y soldadas a la malla.
- Sin perjuicio del dimensionado mínimo anterior, se deberá realizar previamente una medida de resistividad de cada terreno, la que se tomará como base para un cálculo aproximado de resistencia de puesta a tierra de cada malla proyectada, y en el caso de la zona de transformador de 6.4KV, para el cálculo de tensión de paso y de toque.
- Una vez terminadas las mallas se deberán realizar las medidas de resistencia y los ensayos de tensiones de paso y toque, con las mallas sin interconectar, y luego de interconectarlas.
- Estas mallas de puesta a tierra deberán tener múltiples chicotes de salida para las conexiones a los equipos y a las barras de tierra de equipotencialización, y a toda infraestructura metálica dentro del SPD.
- En la sala blanca, en caso de que se utilicen pisos conductivos, se deberán prever los puntos de conexión a la malla de puesta a tierra sobre el nivel del piso, al menos cada 10m de perímetro, para conectar las cintas de descarga.
- Todos los elementos metálicos del SPD deberán estar conectados a la tierra:
 - Pisos elevados, chicote mínimo de 16mm²
 - Racks de equipos de TI, cable bus general de 50mm², chicote mínimo de 16mm² por rack, frente a cada rack se colocará un morcetón que no corte el cable de tierra principal para hacer la derivación a cada rack con cable de 16 mm². Los conectores de tierra deberán cumplir con NEBS Level 3.
 - Aberturas metálicas, chicote mínimo de 6mm² a marcos y conexiones flexibles ídem a partes móviles
 - Ductos de aire acondicionado, chicote mínimo de 6mm² cada 5m de desarrollo del ducto
 - Parrillas para cables, conductor de 25mm² mínimo forrado verde-amarillo en todo el recorrido de cada parrilla, conectando cada tramo o pieza de la misma con chicote de igual sección con terminal de ojo estañado a presión, y derivado de la tierra general con conector de cobre a presión no removible (grampa en C).
 - Las líneas de distribución de tierra de las parrillas se conectarán a la malla de tierra al menos cada 10m de recorrido, o al menos a una de las TGB.
 - En la Sala de Datos se instalarán al menos 2 barras de tierra TGB (Telecommunications Ground Bar) para recibir todos los aterramientos mencionados, de acuerdo a la norma TIA 607-B.

9. Sistema de protección contra descargas atmosféricas

El edificio Sede, en cuyas azoteas se prevé que se deberán instalar los nuevos equipos asociados al sistema de AA del SPD, cuenta con un sistema de protección contra descargas atmosféricas mediante pararrayos del tipo ionizante.

Para asegurar la máxima protección contra impactos directos de rayos sobre los nuevos equipos a instalar, se deberá complementar la zona de instalación de los mismos con terminales aéreas y líneas de conducción de las eventuales descargas que cumplan, al menos para esa zona, con la norma IEC 62305 y con el criterio de protección por esfera rodante de máxima seguridad (radio de la esfera de 20m).

El sistema de protección que se implemente para la zona de equipos de AA deberá interconectarse con el sistema existente mencionado, y deberá analizarse y realizarse de ser necesarias, las líneas de bajada y de descarga a tierra complementarias, de acuerdo al proyecto de protección contra descargas atmosféricas que formará parte del proyecto ejecutivo global a presentar por los oferentes.

En la primer Fase se debe contemplar la protección para los equipos de AA de la Fase posterior.

10. Celdas

Las celdas prefabricadas bajo envoltorio metálica tendrán las siguientes características: Se entregarán completas con todos los accesorios y tornillos necesarios para el ensamble de los módulos y el acoplamiento de las barras. En el caso particular de la celda a instalar en el puesto de maniobra existente, la misma será compatible con las existentes (Merlin Gerin SM6) a fin de posibilitar su ensamblado.

Características principales:

- a) Tensión de servicio: 6,3 kV.
- b) Clase 24kV.
- c) Corriente nominal: 630 A.
- d) Corriente de cortocircuito: 16 KA.
- e) Tensión de comando 48 VCC.
- f) Tensión de motor 230VAC.
- g) Norma de fabricación IEC298.
- h) Contactos secos para indicación remota de estados de seccionadores de barra (señales discordantes)
- i) Contactos secos para estado de seccionadores de tierra (señales discordantes).
- j) Contacto seco por disparo por sobrecorriente.

Estructura La estructura principal será realizada con perfiles y chapa de hierro de 2mm. de espesor. Todas las superficies serán tratadas previamente y protegidas con pintura electrostática. Todos los sectores destinados a cableados de baja tensión se alojarán en un sector independiente. Las uniones de las distintas partes de la estructura serán por soldadura continua o por abulonamiento. Se deberán prever cáncamos que permitan el izado de las celdas.

Puertas y paneles. Las puertas y/o los paneles frontales estarán contruidos de modo tal que en el caso de un arco interno no se produzca deformación de los mismos, impidiendo el escape de gases calientes. Se colocarán mirillas que permitan observar la posición de las cuchillas de puesta a tierra. En la parte posterior se colocará una tapa (Flap) que permita el escape hacia atrás de los gases generados por arcos eléctricos internos.

Barras Principales y de Tierra:

Las barras principales serán de cobre y estarán montadas sobre aisladores de resina epoxi. Cada celda estará provista de una barra de cobre para conexión a tierra. A la barra de tierra se conectarán la estructura y partes metálicas de equipos. Las puertas se conectarán a la estructura mediante mallas flexibles de cobre. Las barras principales y de tierra deberán identificarse con los colores reglamentarios.

Todos los tornillos, tuercas, arandelas y demás accesorios serán galvanizados o cadmiados.

Indicadores de presencia de tensión. Las celdas tendrán divisores capacitivos para alimentar 3 lámparas de neón que indiquen la presencia de tensión en los cables de MT.

Enclavamientos. Para evitar falsas maniobras se preverán los siguientes enclavamientos:

- No se podrá accionar el seccionador de puesta a tierra mientras el seccionador de barras esté cerrado.
- No se podrá accionar el seccionador de barras mientras el seccionador de puesta a tierra esté cerrado o la puerta abierta.
- La puerta solo se podrá abrir cuando el seccionador de barras esté abierto y el seccionador de puesta a tierra esté cerrado.

Resistencia de calefacción. Cada celda tendrá una resistencia calefactora con un termostato para evitar la condensación de la humedad. Todos los conductores a utilizar, serán de cobre electrolítico con 98% de conductividad, aislación primaria de XLPE y cubierta de PVC, baja emisión de gases (IEC 60332-1) y deberán cumplir con las Normas UNIT en vigencia correspondientes.

Celda a instalar en Puesto de Maniobra de Sub Suelo:

En este local de maniobra se correrá hacia la derecha el actual conjunto de celdas existentes de modo de generar el espacio para una segunda celda de salida. Se deberá realizar el cableado (por las canalizaciones existentes) y conexión de las señales de alarmas desde la celda a instalar al panel de alarmas y SSAA existente. El mismo cuenta actualmente con tres entradas libres, a dos de las cuales se conectarán las siguientes señales:

- Alarma de relé “RELE EN FALTA”
- Disparo de disyuntor por sobrecorriente “I >”.

La alimentación de alterna y continua para esta celda se tomará de la celda contigua. A esta celda se le conectarán comandos de apertura remota a instalar en el Sub Suelo y Planta Baja. La celda a agregar será de la misma marca y modelo de las existentes (Merlin Gerin SM6) y tendrá las siguientes características:

Una celda de salida de cable conteniendo:

- a) Un seccionador en SF6, corriente nominal 630 A, con cuchillas de puesta a tierra, con comando manual de cuchillas principales y de puesta a tierra, con bloqueo por candado y diagrama mímico móvil con indicación del seccionador y las cuchillas de PAT.
- b) Un Interruptor en SF6, corriente nominal 630 A poder corte 16kA, del tipo fijo, con comando motorizado, bobinas de cierre y apertura, contador de maniobras y contactos auxiliares de estado, con llave de comando local y remoto.
- c) Seccionador de puesta a tierra con accionamiento manual con bloqueo por candado y diagrama mímico móvil con indicación de PAT.
- d) Divisor capacitivo con indicadores de presencia de tensión.
- e) Resistencia calefactora.
- f) Tres transformadores de corriente 100 /5 A /5 A para medida y protección 20 VA.
- g) Relé de protección secundario microprocesado específico para protección de líneas con funciones de protección por sobrecorriente, cortocircuito, fuga a tierra, máxima corriente, salida Modbus RS485 y 8 entradas digitales libres para incorporación de señales de alarmas y estados. Se deberá conectar este relé con el sistema general de monitoreo del SPD.

Esta celda se montará junto a las celdas de media tensión existentes en el actual puesto de maniobra.

Se suministrarán dos botoneras (tipo hongo con rotura de vidrio) para disparo remoto de la celda de salida de cable, una se ubicará en Subsuelo y la otra el SPD, las ubicaciones de las mismas se definirán en obra.

11. Garantía y mantenimiento

El oferente debe asegurar la garantía por el periodo de 3 años para todo el equipamiento incorporado en este proyecto.

Se debe suministrar los servicios de soporte y mantenimiento técnico predictivo, preventivo y correctivo por un período de 1 año y con hasta 3 renovaciones automáticas. Esto incluye los repuestos necesarios para el período mencionado. Ver condiciones generales de garantía en el capítulo 6.A.4 y soporte y mantenimiento en el capítulo 6.K

12. Pruebas.

Los ensayos se realizarán previo a la recepción del sistema, contando con la Documentación Conforme a obra y los Manuales de operación y mantenimiento.

Para la recepción de la obra se coordinará con BPS un protocolo de pruebas. El adjudicatario deberá presentar 60 días antes de finalizada la obra el Plan de pruebas, el que debe ser acorde a las pruebas que realiza el Uptime Institute en una certificación Tier III.

Todos los ensayos se harán a plena carga del centro de datos. Se deberán suministrar todos los insumos para realizarlos, lo que implica bancos de resistencia que simulen la carga de diseño y todo otro elemento que sea necesario. Como ejemplo se mencionan las protecciones en los tableros para las cargas de prueba.

Se detallan en el Capítulo 6.H las condiciones generales para las Pruebas

13. Capacitación

La cotización incluirá la capacitación de los operadores del centro de datos y los aspectos básicos para los encargados de mantenimiento del BPS, haciendo hincapié en acciones de operación de rutina y emergencia que puedan presentarse.

La capacitación debe ser brindada para 10 personas debe ajustarse a lo detallado en el Capítulo 6.J Capacitación

14. Entrega de documentos

Para la recepción final de la obra, será imprescindible la entrega de una carpeta con los documentos detallados en el Rubro 6.I Documentación

15. Presentación de la oferta técnica

Para la evaluación de las ofertas técnicas, lo oferentes deberán presentar al menos la siguiente información, la que será analizada, evaluada y en base a dicha evaluación se elaborará una puntuación que podrá ser tenida en cuenta por BPS para otorgar márgenes diferenciales a los efectos de la comparación económica de las ofertas:

- Listado de marcas y modelos de cada uno de los materiales y equipos ofrecidos.
- Planilla de datos garantizados de cada uno de los equipos ofrecidos.
- Información técnica completa de equipos relevantes de la infraestructura eléctrica, incluyendo manuales, dimensiones, pesos, normas técnicas que cumple, certificados de conformidad, certificados de ensayos de tipo, etc. al menos para: transformadores de potencia, transformadores de aislamiento, celdas de media tensión, UPS, gabinetes de tableros, interruptores, ATS.
- Listado de empresas de plaza representantes de los equipos ofrecidos y garantías de una adecuada gestión de los servicios de reparación y mantenimiento y gestión de repuestos en lo que sea aplicable.
- Unifilares completos de todas las instalaciones.
- Planillas de cálculo de cableados, de barras de tableros y de blindobarras.
- Planilla de utilización de canalizaciones con indicación de porcentajes de utilización para alojamiento de conductores y de carga mecánica.
- Planos de planta y corte con detalles de todas las instalaciones eléctricas, en láminas de tamaño normalizado y a escalas normalizadas y adecuadas para cada tipo de sistema.

- Planos separados por cada sistema para facilitar su lectura: mallas de tierra, media tensión, líneas generales, instalaciones interiores del SPD separados por servicios (iluminación, potencia, datos, detección de incendio, control de accesos, CCTV, etc)
- Planos constructivos de los tableros.
- Informe de cálculos de mallas de puesta a tierra.
- Informe de cálculos de medidas complementarias de protección contra descargas atmosféricas.