



Poder Judicial

## **PLIEGO COMPLEMENTARIO DE BASES Y CONDICIONES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS**

### **1. Generalidades**

Este ítem comprende la ejecución de todos los trabajos, provisión de materiales y mano de obra especializada para las instalaciones que se detallan según lo indicado en los planos específicos, el Pliego de Especificaciones Técnicas Particulares y lo requerido en las presentes Especificaciones; asimismo incluye los trabajos y materiales necesarios para el eficaz cumplimiento de las tareas de acuerdo a su fin, *así como todos los trabajos y materiales que sin estar expresamente indicados en las presentes Especificaciones sean necesarios para la correcta ejecución y funcionamiento de las instalaciones en forma tal de que puedan ser libradas al servicio íntegramente y de inmediato a su recepción provisional.*

Comprende el suministro total y montaje necesarios para los sistemas de iluminación normal, de emergencia, fuerza motriz, portero eléctrico, instalaciones para telefonía, instalaciones para informática, instalaciones electromecánicas, alarmas contra intrusos, sistemas de detección de incendio, otros circuitos de MBT, pararrayos, puestas a tierras, etc. y cualquier otro sistema o tarea necesaria para la correcta ejecución de los trabajos aquí descriptos. Se ejecutarán en un todo de acuerdo a los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares y Planos Específicos. *En todos los casos se tendrá en cuenta la Reglamentación vigente para la ejecución de instalaciones eléctricas en inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina (A.E.A), Ordenanza Municipal y las normas IRAM en vigencia, y las exigencias emanadas de las reglamentaciones de la Compañía Proveedora de Energía Eléctrica.*

Si las exigencias de las normas y reglamentaciones citadas obligaran a realizar trabajos no previstos en las especificaciones y planos, la Inspección de Obra no aceptará excusas por omisiones o ignorancias de reglamentaciones vigentes por parte de la Contratista que pudieran incidir sobre la oportuna habilitación de las instalaciones.

Éstas Especificaciones, las Especificaciones Técnicas Particulares y los planos que las acompañan, son complementarias y lo especificado en uno de ellos debe considerarse como exigido en todos. En el caso de contradicciones, regirá lo que establezca la Inspección de Obra.

Deberán considerarse incluidos los trabajos y provisiones necesarias para efectuar las instalaciones proyectadas, comprendiendo en general los que se describen a continuación:

**a)** La apertura de canaletas en muros, en losas, entrepisos, etc., ejecución de nichos para alojamiento de las cajas que contendrán los tableros de distribución y demás accesorios de las instalaciones, empotramiento de grampas, cajas y demás mano de obras inherente a estos trabajos.

**b)** La provisión y colocación de todas las cañerías, cajas, nichos, tuercas, boquillas, conectores, cajas de conexión externa, etc., y en general de todos los elementos integrantes de las canalizaciones eléctricas, cualquiera sea su destino y características.

**c)** La provisión, colocación y conexión de todos los conductores, elementos de conexión, interruptores, interceptores, tomacorrientes, tablero general, tablero principal, tableros seccionales y de distribución, dispositivos de maniobra y protección, gabinetes de medidores, etc., en general, todos los accesorios que se indican en los planos correspondientes para todas las instalaciones eléctricas y los

que resulten será necesarios para la correcta terminación y el perfecto funcionamiento de las mismas de acuerdo a sus fines.

**d)** Todos los trabajos necesarios para entregar las instalaciones completas, y en perfecto estado de funcionamiento, aunque los mismos no estén particularmente mencionados en las Especificaciones o Planos.

**e)** Toda mano de obra que demanden las instalaciones, gastos de transporte y viáticos del personal obrero y directivo del Contratista, ensayos, pruebas, instrucciones del personal que quedará a cargo de las instalaciones, fletes, acarreos, derechos de aduana, eslingaje, carga y descarga de todos los aparatos y materiales integrantes de las instalaciones.

**f)** Tendrá a su cargo toda la tramitación inherente al suministro de energía eléctrica ante la Compañía Provedora de Energía Eléctrica, a efectos de que en el momento oportuno, las instalaciones puedan ser liberadas al servicio en su totalidad. Para ello se encontrará bajo su absoluta responsabilidad la realización de los trámites correspondientes ante la Empresa Provedora de Energía en lo relativo a la solicitud de un estudio de factibilidad energética para definir el tipo de suministro, debiendo incluir en la propuesta económica y en el plan de obra las reformas necesarias para ajustar el inmueble y las instalaciones a las exigencias impartidas por dicha Empresa prestataria del servicio.

**g)** Dar cumplimiento a todas las ordenanzas municipales y/o leyes provinciales o nacionales sobre presentación de planos, pedido de inspecciones, etc., siendo en consecuencia responsable material de las multas y/o atrasos que por incumplimiento y/o error en tales obligaciones incurra.

**h)** El Contratista será responsable y tendrá a su cargo las multas resultantes por infringir las disposiciones en vigencia.

**i)** Una vez terminadas las instalaciones obtendrá la habilitación de las mismas por las autoridades que corresponda (Municipalidad, Bomberos, Telecom, Cámara de Aseguradores, etc.). Se tendrá en cuenta también las reglamentaciones de las compañías suministradoras de energía, con respecto al factor de potencia a cumplir por la instalación.

**j)** Deberá verificar todas las dimensiones y datos técnicos que figuran en Planos y Especificaciones, debiendo llamar inmediatamente la atención a la Inspección de Obra sobre cualquier error, omisión o contradicción. La interpretación o corrección de estas anomalías correrá por cuenta de la Inspección de Obra y sus decisiones son terminantes y obligatorias para el Contratista.

**k)** Durante la ejecución de los trabajos, el Contratista deberá tomar las debidas precauciones, para evitar deterioros en las canalizaciones, tableros, accesorios, etc., y demás elementos de las instalaciones que ejecute, como consecuencia de la intervención de otros gremios en la obra, pues la Inspección de Obra no recibirá en ningún caso, trabajos que no se encuentren con sus partes integrantes completas, en perfecto estado de funcionamiento y aspecto.

La Contratista será responsable de la ejecución de la totalidad de la instalación eléctrica, de acuerdo al buen arte de la construcción, **debiendo verificar todos los datos, cálculos y detalles necesarios**. Cuando a su criterio verifique error en algún dato, deberá comunicarlo por escrito a la Inspección de Obra, con las pruebas, documentación y detalles que correspondan para su evaluación, y nueva orden por escrito de la Resolución.

La Contratista deberá realizar una instalación para proveer la energía eléctrica provisoria para la construcción hasta ejecutar la instalación eléctrica definitiva del proyecto, para lo cual se encontrarán a su cuenta y cargo los trámites pertinentes ante la Empresa Provedora de Energía para recibir dicho suministro, debiendo



Poder Judicial

cumplir estrictamente con todas las exigencias impartidas por la mencionada entidad en cuanto a características técnicas de las instalaciones y criterios de seguridad.

Para la alimentación de energía se instalará un tablero de obra (apto para intemperie) con las protecciones necesarias reglamentarias (interruptores diferenciales, interruptores termomagnéticos con corte de neutro y puesta a tierra). Se ubicará a una altura mínima de 1,40 m sobre nivel de terreno natural sobre una estructura autoportante, deberá contar con contra frente (para remover con herramienta) con puerta y cerradura. La red provisoria de alimentación eléctrica deberá ser revisada periódicamente.

***Se considerará que el Oferente ha visitado el lugar donde se realizarán los trabajos de instalación, y que ha comprobado el estado actual y que luego de una detallada inspección visual, ha incluido en el monto del presupuesto todos los gastos para que la obra quede concluida y en correcto estado; en consecuencia, una vez iniciada la instalación no podrá invocar olvidos, cambios de situación o variación de costos de materiales y/o servicios que fundamenten reclamos por un monto mayor que el presupuesto ofertado. Lo enunciado crea presunción absoluta de que el Proponente y su Director Técnico han estudiado minuciosamente la documentación completa de la obra y que ha efectuado en consecuencia sus propios cálculos y cálculos de costos de la totalidad de las obras, materiales y equipamientos involucrados y que se han basado en ellos para formular su Oferta. En ese sentido los datos suministrados por la Repartición, sólo tendrán carácter ilustrativo y en ningún caso darán derecho a la Contratista a reclamos si fueran incompletos o erróneos.***

## **2. Responsabilidades**

El contratista será el único responsable por pérdida, robo o daño a los elementos o materiales y por daños a terceros; incluye en este ítem las pertenencias muebles, inmuebles y de equipos o instalaciones.

En todas las tareas contratadas deberá cumplirse con las normas vigentes de instalación y construcción, tanto en la calidad de los materiales como en la forma de aplicación por lo tanto el contratista será el responsable ante todas las reparticiones por cualquier reclamo que pudiese surgir y las modificaciones que fuera necesario realizar serán por cuenta del mismo.

El contratista será el único responsable por el pago de impuestos, derechos, tasas, contribuciones y cualquier otro concepto por tributo concerniente a su actividad empresarial.

## **3. Condiciones de oferta**

*La visita de obra será obligatoria. La no cumplimentación de dicha visita será causal de rechazo de la oferta.*

### **3.1. Validez de la oferta**

La validez de la oferta deberá atenerse a lo establecido por el Pliego de Bases y Condiciones y contar con provisión inmediata.

### **3.2. Plazo de obra**

El plazo de obra será el fijado por el Pliego de Bases y Condiciones.

### 3.3. Garantía de las instalaciones

Los trabajos realizados por la Empresa interviniente deberán contar con la garantía establecida por el Pliego de Bases y Condiciones. El Oferente deberá informar por escrito a la Comisión de Inspección la finalización de los trabajos los que deberán ser inspeccionados y, una vez aprobados, comenzará a regir el período de garantía mencionado.

### 3.4. Planilla de análisis de precios

Deberá incorporarse a la oferta una planilla desagregando mano de obra, detalle pormenorizado de materiales (con precios unitarios), equipamiento provisto, cargas impositivas y laborales, gastos generales y beneficios. Asimismo se deberá incorporar un listado de los materiales y marcas a utilizar.

### 3.5. Especificaciones de marcas comerciales

*Todas las marcas indicadas en éstas Especificaciones Técnicas, son a título ilustrativo de calidad y tipo de insumos, partes y/o técnicas que se pretende para la obra. Si fuera intención reemplazar las mismas por otras marcas propuestas, éstas deberán asegurar una calidad y resultados equivalentes a lo prescripto.*

Si las Especificaciones estipulan una marca o similar equivalente, o cualquier palabra que exprese lo mismo, el Contratista basará su cotización en la marca, tipo o modelo que figura en las Especificaciones. Si prefiere ofrecer cualquier artículo o material que crea equivalente, deberá expresarlo con claridad en su propuesta, dando el precio a añadir o quitar a su propuesta, según las Especificaciones. Si ésta aclaración no figura en el presupuesto presentado por "La Contratista", la Inspección de Obra podrá elegir la marca o tipo que desee sin incurrir en un cambio de precio.

La selección final queda a opción de la Inspección de Obra.

Cualquier decisión que la Inspección de Obra pueda tomar, en cualquier momento, con respecto a cuestiones concernientes a calidad y uso adecuado de materiales, equipo o mano de obra, serán obligatorias para el Contratista.

### 3.6. Documentación técnica a presentar e inicio de obra.

#### 3.6.1. Proyecto Ejecutivo

La Contratista deberá entregar a la Inspección de Obra, después de firmado el contrato, como integrante del legajo ejecutivo la siguiente Documentación Técnica para aprobación, a saber:

Pliego final para ejecución de obra de instalación eléctrica:

- Planos de vista en planta de la instalación eléctrica con la ubicación y características de las cañerías, cajas, cables, componentes, derivaciones y demás elementos de la instalación.
- Planos de vistas (2D y 3D) y cortes (si los hubiere).
- Planos de diagramas unifilares definitivos de todos los tableros con detalle de sección y tipo de conductores, longitud de conductores, potencia y corriente nominal de cada circuito, nomenclatura y/o destino de cada circuito e indicación de fases.
- Esquema topográfico de todos los tableros con indicación de calibres y tipos de protecciones, borneras, barras, rieles DIN, rieles porta-elementos, placas porta-elementos, contra-frentes ciegos y/o calados, soportes regulables, dimensiones y codificación del tablero, etc.
- Planilla de Cargas por sector, tablero y circuitos.
- Memoria descriptiva de toda la instalación eléctrica, entendiéndose por tal a



Poder Judicial

una descripción pormenorizada de la conformación física de la instalación y su funcionamiento.

- Memoria de cálculo de toda la instalación. Se entiende por ello, el cálculo completo de toda la instalación eléctrica, desde el punto de suministro (*se incluirá también el proyecto de la construcción de una Subestación Transformadora si fuera requerido por las características de la instalación*) hasta las cargas puntuales, incluyendo además los cálculos adicionales por la eventual incorporación de un nuevo banco de capacitores para corrección del factor de potencia o acondicionamiento de uno existente, modificación o incorporación de un nuevo sistema de puesta a tierra y demás sistemas eléctricos periféricos que integren la instalación en su conjunto.
- Folletos, catálogos, hojas de datos, etc.

La Contratista deberá observar fielmente las disposiciones contenidas en el Reglamento de Edificaciones Privadas de la Municipalidad o lo estipulado en el digesto, resoluciones y/o disposiciones que esta Municipalidad haya adoptado y se encuentre vigente, respecto de la presentación de planos y autorizaciones para ejecutar obras dentro de su ejido, vigentes a la fecha. Asimismo la Contratista tendrá a su cargo el costo de todos los derechos, tasas y/o sellados, que implique la tramitación y posterior aprobación del trámite antes citado u otro referido a la construcción del edificio y los trámites que deba realizar ante la Empresa Provincial de la Energía de Santa Fe.

La obra será entregada completamente limpia y libre de materiales excedentes y residuos. La Contratista será responsable en el caso que durante la obra o finalizada ésta se descubran vicios ocultos en la ejecución de los trabajos y deberá realizar los cambios que le sean solicitados por la Inspección de Obra sin costo alguno.

### **3.6.2. Planos y documentación**

Los planos indican en forma esquemática la posición de los elementos componentes de la instalación. La ubicación final de los mismos puede sufrir variaciones y será definitivamente establecida en los planos de obra.

**a)** El Contratista deberá proceder antes de iniciar los trabajos a la preparación de los planos de obra en escala 1:100 con las indicaciones que oportunamente reciba de la Inspección de Obra, para establecer la ubicación exacta de todas las bocas, cajas y demás elementos de la instalación.

**b)** *Deberán ser presentados por el Contratista tres copias de los planos de obra, luego de la firma del contrato y serán sometidos a la aprobación de la Inspección de Obra con la antelación necesaria para que no pueda haber retardos en la entrega de materiales o finalización del trabajo, ni interferir con el planeamiento de la Obra.*

**c)** Antes de la construcción de tableros generales, principales o seccionales, ya sean de comando o distribución, así como de dispositivos especiales de la instalación, tales como cajas de barras, cajas de derivaciones, elementos de señalización, cuadro de señales, etc., se someterá a aprobación un esquema detallado de los mismos con los pormenores necesarios para su estudio y apreciación perfecta del trabajo a realizar.

**d)** Además la Inspección de Obra podrá en cualquier momento solicitar al Contratista la ejecución de planos parciales de detalle a fin de apreciar mejor o decidir sobre cualquier problema de montaje o de elementos a instalarse. También está facultada para exigir la presentación de memorias descriptivas parciales, catálogos o dibujos explicativos.

**e)** *El recibo, la revisión y la aprobación de la documentación recibida por la Inspección de Obra no releva al Contratista de la obligación de evitar cualquier error u omisión al ejecutar el trabajo, aunque dicha ejecución se haga de acuerdo a los planos. Cualquier error u omisión deberá ser corregido por el contratista apenas se descubra, independientemente del recibo, revisión y aprobación de los planos por la Inspección de Obra y puesto inmediatamente en conocimiento de la misma.*

**f)** Durante el transcurso de la obra, se mantendrá al día los planos de acuerdo a las modificaciones necesarias u ordenadas.

**g)** Terminada la instalación el Contratista deberá suministrar sin cargo alguno 3 (tres) juegos completos en formato impreso, exactamente conforme a obra de todas las instalaciones, indicándose en ellos la posición de bocas de centro, llaves, tomacorrientes, conexiones o elementos, cajas de paso, etc., en los que se detallarán las secciones, dimensiones y características de materiales utilizados. También se deberá entregar los archivos de la planimetría en formato digital en dwg y pdf.

**h)** Estos planos comprenderán también los de los tableros generales, principales y seccionales (unifilares y topográficos) dimensionados y a escalas apropiadas, con detalles precisos de sus conexiones e indicaciones exactas de sus acometidas.

**i)** El Contratista deberá suministrar también una vez terminada la instalación, todos los permisos y planos aprobados por Reparticiones Públicas para la habilitación de las instalaciones cumpliendo con las leyes, ordenanzas y reglamentos aplicables en el orden nacional, provincial y municipal.

**j)** Del mismo modo se suministrará también una vez terminada la instalación todos los permisos y planos e instrucciones de uso y de mantenimiento de cada uno de los equipos o elementos especiales instalados que lo requieran.

#### **4. Muestras**

Previo a la iniciación de los trabajos y con amplio tiempo para permitir su examen, el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra tableros conteniendo muestras de todos los elementos a emplearse en la toda la instalación, las que serán conservadas por ésta como prueba de control y no podrán utilizarse en la ejecución de los trabajos. Los elementos cuya naturaleza no permita que sean incluidos en el muestrario, deberán ser sometidos como pruebas aparte, y en el caso que su valor o cualquier otra circunstancia impida que sean conservados como tal, podrán ser instalados en ubicación accesible, de forma tal que sea posible su inspección y sirvan de puntos de referencia.

En los casos que ésto no sea posible y la Inspección de Obra lo estime conveniente, se describirán en memorias separadas, acompañadas de folletos y prospectos ilustrativos o de cualquier otro dato que se estime conveniente para su mejor conocimiento.

*Deberá tenerse presente que tanto la presentación de muestras como la aprobación de las mismas por la Inspección de Obra, no eximen al Contratista de su responsabilidad, por la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las Especificaciones y Planos.*



Poder Judicial

## 5. Inspecciones

El Contratista solicitará por escrito a la Inspección de Obra durante la ejecución de los trabajos, las siguientes inspecciones:

- 1- Una vez colocadas las cañerías y cajas, y antes de ser tapadas las canalizaciones.
- 2- Luego de ser pasados los conductores y antes de efectuar su conexión a artefactos y accesorios.
- 3- Durante la ejecución de la puesta a tierra y su medición *la cual debe estar certificada por un electricista matriculado*.
- 4- Cuando se hayan montado y armado los tableros seccionales y el tablero principal.
- 5- Después de finalizada la instalación.
- 6- Medición de las corrientes de carga en las distintas fases, en una prueba piloto simulando el funcionamiento normal del establecimiento. Todas estas inspecciones deberán ser acompañadas de las pruebas técnicas y comprobaciones que la Inspección de Obra estime conveniente.

## 6. Ensayo y recepción de las instalaciones

Cuando la Inspección de Obra lo solicite, el Contratista realizará todos los ensayos que sean necesarios para demostrar que los requerimientos y especificaciones del contrato se cumplen satisfactoriamente. Dichos ensayos deberán hacerse bajo la supervisión de la Inspección de Obra o su representante autorizado, debiendo el Contratista suministrar todos los materiales, mano de obra y aparatos que fuesen necesarios o bien, si se lo requiriese, contratar los servicios de un laboratorio de ensayos aprobado por la Inspección de Obra para llevar a cabo las pruebas.

Cualquier elemento que resultase defectuoso, será removido, reemplazado y vuelto a ensayar por el Contratista, sin cargo alguno hasta que la Inspección de Obra lo apruebe. Una vez finalizados los trabajos, la Inspección de Obra o su representante autorizado efectuará las inspecciones generales y parciales que estime conveniente en las instalaciones, a fin de comprobar que su ejecución se ajuste a lo especificado, procediendo a realizar las pruebas de aislación, funcionamiento y rendimiento que a su criterio sean necesarias. Estas pruebas serán realizadas ante los técnicos o personal que se designe, con instrumental y personal que deberá proveer el Contratista. La comprobación del estado de aislación, debe efectuarse con una tensión no menor que la tensión de servicio, utilizando para tensiones de 380V o 220V megóhmetro con generación de tensión constante de 500V como mínimo. Para la *comprobación de la aislación a tierra* de cada conductor, deben hallarse cerradas todas las llaves e interruptores y conectados los artefactos y aparatos de consumo. Para la *comprobación de la aislación entre conductores*, no deben estar conectados los artefactos y los aparatos de consumo, debiendo quedar cerradas todas las llaves o interruptores. Cuando estas comprobaciones se realicen para varias líneas en conjunto, deben mantenerse intercalados todas las protecciones correspondientes. El valor mínimo de la resistencia de aislación contra tierra y entre conductores, con cualquier estado de humedad del aire, no deberá ser inferior a 1000 Ohm por cada volt de la tensión de servicio, para cada una de las líneas principales, seccionales, subseccionales y de circuitos. Si la comprobación se llevase a cabo para un grupo de líneas y el valor resultara inferior al mínimo establecido, deberá comprobarse que la resistencia de aislación de cada una de ellas, no resulte inferior al mínimo indicado anteriormente. Estas pruebas, si resultan satisfactorias a juicio de la Inspección de Obra, permitirán efectuar la recepción provisoria de las



instalaciones. En caso de no resultar satisfactorias las pruebas efectuadas por haberse comprobado que las instalaciones no reúnen la calidad de ejecución o el correcto funcionamiento exigido o no cumplen los requisitos especificados en cualquiera de sus aspectos, se dejará en el acto constancia de aquellos trabajos, cambios, arreglos o modificaciones que el Contratista deberá efectuar a su cargo para satisfacer las condiciones exigidas, fijándose el plazo en que deberá dárseles cumplimiento, transcurrido el cual serán realizadas nuevas pruebas con las mismas formalidades. En el caso que en esta ocasión se descubriesen fallas o defectos a corregir, se prorrogará la recepción definitiva, hasta la fecha que sean subsanados con la conformidad de la Inspección de Obra. Es requisito previo, para otorgar la recepción definitiva, la entrega de los planos aprobados por la repartición correspondiente. Al requerimiento de la Inspección de Obra, si lo estima conveniente, la recepción provisoria podrá hacerse parcialmente en sectores de la obra ya terminados.

## **7. Alumbrado y fuerza motriz**

### **7.1. Canalizaciones y cajas**

#### **7.1.1. Cañerías metálicas**

En la estructura de hormigón armado, se colocarán en el encofrado, previo al hormigonado y fijando convenientemente dichos elementos para evitar desplazamiento al hormigonar. A las cajas octogonales (centros) se les deberá rellenar con papel compactado embebido en agua, y debajo de la misma se deberá colocar firmemente un anillo de caño de PVC de 50 mm de altura y de adecuado diámetro en función del tamaño de la caja, quedando ubicado entre la caja de chapa y la madera del encofrado. Se taponarán los extremos de caños que queden fuera del hormigón, para evitar eventuales obstrucciones, protegiendo también las roscas de los extremos. En los muros de la mampostería, se embutirán los caños a la profundidad necesaria para que estén cubiertos por una capa de material de espesor mínimo de 2,5 cm.

En los locales con cielorraso armado, se colocarán según indiquen los planos de detalles, embutida en la losa o entre losa y cielorraso, mediante varillas roscadas de hierro galvanizado o zincado fijadas al hormigón con brocas de expansión, fijándose los caños a dichas varillas, mediante abrazaderas de hierro galvanizado o zincado sujetadas con tornillos. Dependiendo de las condiciones de montaje, y en el caso en que las cañerías eléctricas no se encuentren embutidas en la losa o en los muros, se deberá implementar el uso de grampas para caño DAISA G-01 (de adecuado diámetro) tomadas a las varillas roscadas que sostienen las cajas colgantes o tomadas a la mampostería mediante grampas y perfiles "C" marca Samet código PC-03. Para otros tipos de montajes se podrán sujetar las cañerías mediante grampas omega ó grampas ajustables marca Tubelectric.

Las cañerías serán colocadas con pendientes hacia las cajas, a fin de evitar que se deposite en ellas agua de condensación, favoreciendo su eliminación por las cajas. La unión entre caños se hará exclusivamente por medio de cuplas roscadas, en una junta rígida eficaz tanto mecánica como eléctrica. La unión entre cajas y caños se hará por medio de tuerca, contra tuerca y boquilla de aluminio. No se utilizará conectores. Cuando las cañerías deban cruzar juntas de dilatación, deberán estar provistas en el punto de cruce, de enchufes especiales que permitan el movimiento de las cañerías, asegurando la perfecta continuidad metálica y serán de sección y longitud necesarias, para conectar los extremos de la canalización a ambos lados del enchufe. En cada caso el Contratista someterá a la aprobación de la Inspección de Obra, muestras de los dispositivos que se proponen utilizar. Las roscas de las





Poder Judicial

cañerías que quedan a la vista en todas las partes donde haya sido necesario empalmar la cañería, deberán ser pintadas con convertidor de óxido y esmalte sintético, para preservarlas de la oxidación, lo mismo se hará en todas las partes donde por una causa accidental cualquiera, haya saltado el esmalte.

#### **7.1.2. Cañerías de material termoplástico**

Las mismas deberán ser del tipo termoplástico semipesado (*Caños plásticos de PVC rígidos curvable en frío con resorte, autoextinguible. Fabricado según Normas IEC 61 386-1 y IEC 61 386-21. Calificación Semipesado. Colocado embutido o sobrepuesto tomado con grampas. Se instalarán pegados con sellador adhesivo*) ó extrapesado (*Caños plásticos de PVC rígidos curvable en frío con resorte, autoextinguible. Fabricado según Normas IEC 61 386-1 y IEC 61 386-21. Calificación Extrapesado. Colocado embutido o sobrepuesto o aéreo en cielorrasos suspendidos. Cuando se los instale sobre cielorrasos suspendidos se tendrá especial cuidado de evitar flechas de deformación (panzas) sosteniéndolos con riendas o velas en longitudes que superen el metro entre apoyos a cajas. Este caño reemplazará al semipesado en caso de ser necesaria mayor rigidez mecánica. Se instalarán pegados con sellador adhesivo*) según corresponda.

Todas las uniones serán con cuplas debidamente adheridas mediante productos normalizados y certificados. La provisión incluirá todos los materiales y accesorios en cantidad suficiente de modo de asegurar la correcta ejecución de los trabajos de montaje de las cañerías. Las cañerías embutidas se realizarán con materiales aprobados (salvo indicación en plano), se fijarán a los muros dentro de canales bien realizados y a una profundidad tal que la parte exterior del caño diste como mínimo 2,5 cm de la superficie del revoque final. En el caso de instalarse a la vista, se deberán emplear grampas ajustables con traba de seguridad para tubos rígidos debidamente vinculadas a la mampostería mediante tornillería, tacos tirafondo y/o tacos espiralados para yeso. Deberán tenerse en cuenta para la instalación de éste tipo de cañería las mencionadas para las cañerías metálicas, en el caso en que sean compatibles dichas exigencias. *Marca de referencia: Tubelectric.*

#### **7.1.3. Cañerías aéreas en interiores o a la intemperie**

En todos los sectores en los cuales las cañerías queden instaladas a la vista, ya sea en interiores o a la intemperie, los sistemas de canalización deberán ser ejecutados sin excepción mediante la implementación de cañerías metálicas de aleación de aluminio y silicio con juntas y anillos de sello en elastómero a base de etileno propileno. Tanto las cañerías como las cajas que se implementen deberán conformar un sistema estanco que garantice una protección IP31 para interiores y una protección IP54 para intemperie. Tanto las cañerías como los diferentes tipos de cajas (rectangular, cuadrada, octogonal, periscopios, etc.), elementos de acople y elementos de sujeción deberán ser de la misma marca y fabricante garantizando una compatibilidad absoluta entre todas las partes que conforman el sistema.

Para ello deberán implementarse los materiales y accesorios originales adecuados conforme lo recomendado por el fabricante. Todo el sistema deberá encontrarse rígidamente conectado al sistema de puesta a tierra del edificio. *Marca de referencia: DAISA.*

#### **7.1.4. Demás consideraciones para cañerías eléctricas**

En todos los casos los diámetros de las cañerías a utilizarse serán los apropiados (según normas) en función de los conductores que albergue. Los caños podrán alojar solo circuitos correspondientes a una misma fase y en una cantidad no

superior a tres respetando siempre el número máximo de conductores según la sección del cable y el diámetro de cañerías. Las cañerías en general no podrán tener una longitud mayor a 9 metros ni una cantidad superior a tres curvas en el tramo comprendido entre dos cajas, en cualquiera de estos dos casos, o bien por una situación particular que se presente fuera de estos contextos y sea necesario, se colocarán cajas de pase de un tamaño mínimo de 100x100x50 y si es necesario por la cantidad de conductores o cañerías se utilizarán cajas de mayor tamaño. Las cañerías no podrán formar una "U" para evitar que se acumule agua en su interior por condensación, si no quedara otra alternativa para la ejecución de la cañería los conductores unipolares deberán ser reemplazados por cables subterráneos que tengan la misma capacidad en cuanto a la corriente transportada y caída de tensión en esas condiciones de instalación. No se aceptará bajo ningún concepto compartir cañerías de muy baja tensión (servicios de MBT tales como teléfono, alarma, portero, TV, etc.) con cañerías que alojen cables de circuitos de BT tales como tomacorrientes, iluminación o fuerza motriz. Para poder llegar desde los centros hasta las cajas que alojan los interruptores de efecto y tomacorrientes se colocarán en forma intermedia cajas de paso y derivación en la pared para evitar que los caños crucen suspendidos a la vista. Para diámetros mayores a 2 pulgadas se utilizarán caños de hierro galvanizado.

## **7.2. Cajas**

### **7.2.1. Cajas embutidas (metálicas)**

Las cajas a utilizar serán de acero estampado de una sola pieza, de un espesor mínimo de 1,6 mm esmaltadas o galvanizadas interior y exteriormente. Responderán a la norma IRAM 2005. Se terminarán pintadas con base de CELOCROM-CORROLESS y esmalte sintético. En las cajas se exigirá, en todos los centros, la instalación de sostenes de hierro debidamente tratados contra la corrosión. Las dimensiones de las cajas se ajustarán al plano. En mampostería las cajas terminales serán de 100x50x50, las cajas para alojar llaves de efecto o tomacorrientes donde lleguen dos o mas caños deberán ser de 100x100x50 o bien 100x100x70 con reducción bombeada de ser necesario por la cantidad de cables alojados en su interior. En los cielorrasos se utilizarán cajas octogonales grandes (provistas de gancho central) convenientemente fijadas a la estructura. En el caso en que las cajas octogonales no se instalen embutidas en la losa, sino que su montaje sea colgante, las mismas deberán sujetarse mediante la implementación de varillas roscadas con broca de expansión y atornilladas con tuercas, arandelas y contra-tuercas. *Todas las cajas deberán estar puestas a tierra mediante terminal identado y tornillo de fijación del tipo autoperforante.*

Todos los tipos de cajas especificados se utilizarán solamente para cañerías de hasta 22 mm. En los casos de cañerías de dimensiones mayores, deberán utilizarse cajas similares pero de dimensiones adecuadas al diámetro de las cañerías que se acoplen a ellas.

La ubicación de las cajas, se hará según indican los planos de detalles o de acuerdo a las indicaciones que al respecto imparta la Inspección de Obra. Las cajas embutidas, no deberán quedar con sus bordes introducidos a más de 5 mm de la superficie exterior del revoque o revestimiento de la pared. En los casos especiales en que esa profundidad fuera de un valor mayor, se colocará sobre la caja un anillo suplementario en forma sólida tanto desde el punto de vista metálico como eléctrico.



Poder Judicial

### **7.2.2. Cajas embutidas (plásticas)**

Las mismas podrán ser rectangulares, cuadradas u octogonales y deberán ser de material tecnopolímero aislante libre de halógenos, diseñadas y construidas según la Norma IEC 60670. *Marca de referencia: Tubelectric.*

### **7.2.3. Cajas estancas de paso**

Deberán ser aptas para intemperie (IP65) y disponer de protección UV. Serán de material termoplástico libre de halógenos y dispondrán en su tapa de un burlete de poliuretano de alta resistencia a la deformación elástica fabricado en una sola pieza. *Marca de referencia: Roker, Gen-Rod.*

### **7.3. Cablecanales**

Se utilizará cablecanal con separador interno en el caso de corresponder. Las dimensiones de los mismos se deberá ajustar a la indicada en la planimetría correspondiente. Los cablecanales se fijarán con tornillos con arandelas y tarugos tipo Fischer cada 0,50 m en forma alternada en los canales.

En el caso de cablecanales provistos de tabique divisorio interno, uno de los canales quedará permanentemente libre para poder alojar el cableado de datos y telefonía. El cablecanal tendrá todos sus accesorios (curvas, extremos terminales, encuentros "T", etc.) que hagan a una terminación adecuada y buena presentación. El cablecanal, en todos los casos de aprovisionamiento a los tableros seccionales, pasará al lado del tablero, accediendo con el cableado de costado. *Marca de referencia Zoloda.*

### **7.4. Bandejas porta-cables**

Las bandejas porta-cables serán de chapa galvanizadas de origen perforada de 0,9 mm de espesor con zincado electrolítico de 21 micrones o más. Se realizará el tendido de bandejas portacables metálicas (con tapa en tramos verticales y tipo escalera; sin tapa en tramos horizontales) del tipo de chapa de hierro galvanizada perforada con sus correspondientes uniones, cruces, curvas, articulaciones, cambios de nivel, cambio de dimensiones, ménsulas de sujeción o suspensión y todos los elementos y accesorios necesarios para su correcto tendido en la forma indicada en los planos. La soportería será estándar (ménsulas, trapecios, etc.) construidos en chapa plegada galvanizada por inmersión. Todas las partes que conformen el sistema de bandejas deberán ser de la misma marca y fabricante garantizando una compatibilidad absoluta entre todas las partes que conforman el sistema.

Las bandejas se apoyarán cada 1,5 metros como máximo con ménsulas cuyo largo no sea nunca inferior al ancho de la bandeja que deba soportar. No obstante no se permitirán flechas superiores a los 10 mm.

Los conductores que se alojen en éstas deberán ir precintados a efectos de que los mismos no se desprendan cuando se remueva las tapas de protección. La selección de las bandejas porta-cables se hará de modo de permitir un crecimiento en el uso de por lo menos un 30%. En este sistema de distribución sólo podrán colocarse conductores del tipo subterráneo, y únicamente se admitirá el empleo de conductores Norma IRAM 2183, para el caso de la puesta a tierra, en cuyo caso su color será verde y amarillo. Los conductores subterráneos de potencia, dentro de las bandejas, deberán acomodarse formando una sola capa, fijando los mismos mediante precintos a la bandeja; y quedando un lugar libre de al menos un 30%. Para el caso de múltiples servicios se utilizarán bandejas de potencia separadas de las de corrientes débiles, colocándose un sistema de doble bandeja, una sobre otra

o una al lado de la otra, según corresponda: la inferior será la destinada a la provisión del cableado de BT y será de adecuado tamaño, sin tabique y apoyada sobre ménsulas; la superior llevará solo cableado de MBT (datos, telefonía, alarma, portero, etc.), también apoyada sobre ménsulas. La separación mínima entre dos planos de bandejas será de 300 mm, si su recorrido es paralelo, y de 200 mm si sólo se trata de un cruce. Las bandejas no podrán quedar sin vinculación mecánica en sus extremos. Se prohíbe cualquier tipo de empalme sobre la bandeja, sólo se aceptará la derivación del conductor de tierra por medio de una grampa o morseto tipo peine, es decir, *no deben producirse cortes en el cable de protección*. En el caso que deba ser realizada una derivación del cable subterráneo transportado en la bandeja, se realizará mediante borneras de paso de poliamida (con todos sus accesorios) montadas sobre riel DIN en el interior de un gabinete metálico estanco fijado a la mampostería y los cables de entrada y salida a esta caja deberán tener prensa cables de diámetro adecuado al diámetro exterior del cable. No se permitirá el uso de las bandejas porta-cables como conductor de puesta a tierra. Pero si se pondrán a tierra de modo de garantizar continuidad eléctrica con malla de cobre o conductor bicolor verde-amarillo con terminal de cobre estañado, es decir, las bandejas (ya sea de BT como de MBT) deberán estar vinculadas al sistema de PAT en todo su recorrido. El conductor de puesta a tierra dentro de las mismas podrá ser desnudo o con aislación verde y amarilla (según Normas IRAM 2183), y deberá ser tendido sin interrupciones a lo largo de toda la bandeja. *Marca de Referencia SAMET.*

### **7.5. Canalizaciones bajo suelo tipo Ackermann**

En los sectores detallados en la planimetría respectiva, se utilizarán canalizaciones metálicas tipo Ackermann bajo suelo. Su instalación e implementación (incluyendo todos los materiales y/o accesorios) deberá ejecutarse de acuerdo a las normas en vigencia que regulan la aplicación de éstos productos.

La canalización en todo su recorrido deberá encontrarse rígidamente vinculada a la puesta a tierra del edificio mediante los implementos que correspondan.

En su origen, la canalización deberá encontrarse entre 50 y 100 milímetros por encima del nivel del suelo terminado para evitar el ingreso de agua al ducto. Se deberá brindar una terminación estética a la vinculación entre las canalizaciones Zoloda CKD y los ductos Ackermann.

Todos los conductores eléctricos que se distribuyan en el interior de la misma deberán ser exclusivamente del tipo subterráneo y no deberán poseer empalmes en ningún sector de su recorrido, en tanto que el cableado de telefonía y datos también deberá ajustarse a las mismas exigencias que las mencionadas para los conductores eléctricos.

Los ductos deberán poseer tabiquería interna que divida las líneas a BT respecto de las MBT.

Las cajas porta-mecanismos deberán poseer tapa abisagrada y encontrarse provistas de los siguientes elementos:

- Módulos tomacorrientes blancos de 10A.
- Módulos tomacorrientes rojos de 10A.
- Módulos tomacorrientes blancos de 20A.
- Módulos tomacorrientes rojos de 20A.
- Módulos de datos RJ-45.
- Módulos de datos RJ-11.

La cantidad de los mismos deberá ser acorde a lo requerido en la planimetría



Poder Judicial

adjunta en función de la cantidad de puestos de trabajo. Tanto las canalizaciones como las cajas porta-mecanismos deberán poseer un espacio de reserva del 30% para futuras ampliaciones.

## **8. Conductores eléctricos**

### **8.1. Consideraciones generales**

Todos los conductores empleados serán de cobre, del tipo comercial normalizado y aprobado por las Normas IRAM con el sello correspondiente, tipo antillama y de sección de acuerdo al consumo y condiciones de instalación y servicio. Serán cables extra-flexibles aislados en P.V.C., del tipo denominado 1 KV. Responderán a lo establecido en la norma IRAM 2183. En los circuitos de tomacorrientes no se hará ninguna disminución de sección de los conductores hasta la última caja. Los conductores colocados en el interior de cañerías que por razones constructivas insalvables y con aprobación de la Inspección de Obra formen "sifón", deberán ser del tipo *subterráneo*. También se deberán emplear conductores tipo *subterráneo* en los casos en que el mismo deba ser transportado en cañería subterránea. No se efectuarán bajo ningún concepto empalmes de conductores fuera de las cajas de paso o de derivación. En los tendidos de conductores sobre bandejas portacables deberá procurarse que las uniones entre conductores subterráneos ó entre conductores subterráneos y unipolares se deberán realizar en cajas de pase con borneras componibles con todos sus accesorios. Las uniones se ejecutarán por trenzamiento reforzado para secciones de conductores hasta 2,5 mm<sup>2</sup>. En el caso de tener que empalmar dos o más conductores o de secciones mayores a 2,5 mm<sup>2</sup> deberán utilizarse borneras de conexión. Dependiendo del caso, también podrán implementarse (previa aprobación de la Inspección de Obra) empalmes mediante manguitos de unión para secciones mayores a 2,5 mm<sup>2</sup>. Para los empalmes y derivaciones en instalaciones subterráneas se utilizarán botellas rellenas con material aislante no higroscópico. Se cubrirán después con una capa de aislación autosoldable y/o termocontraíble y cinta aisladora de P.V.C., debiéndose obtener una aislación del empalme por lo menos igual a la de fábrica de conductor. De toda forma de ejecución especial de empalmes, el Contratista deberá presentar muestras para aprobación de la Inspección de Obra. Los extremos de los conductores hasta 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, para su conexión con aparatos de consumo, máquinas, barras colectoras, seccionadores, protecciones, interceptores, etc., se hará mediante el tipo y modelo adecuado de terminal, correctamente identado y aislado. Para secciones mayores, también irán dotados de terminales de cobre estañados identados a los mismos por compresión con herramientas adecuadas, dejándose los extremos de los conductores de una longitud adecuada como para poder conectar el dispositivo correspondiente. Si se pasan mas de un circuito por la misma cañería (*siendo tres el máximo de circuitos permitidos y la suma de las corrientes nominales de sus correspondientes protecciones no debe ser superior a 36 A*) *estos deben pertenecer a la misma fase y no deben compartir el conductor neutro tanto sea para iluminación o tomacorrientes*. El color de los conductores unipolares será el normalizado utilizando marrón, negro y rojo para las fases, celeste para el neutro y verde-amarillo (bicolor) para el conductor de protección. Los retornos podrán ser de un color distinto a los indicados anteriormente. Los conductores que se colocan en un mismo caño, serán de diferentes colores para su mejor individualización y permitir una rápida inspección o contralor de la instalación.

### **Secciones mínimas de conductores y térmicas:**

- Para equipos de aire acondicionado: 4mm<sup>2</sup> y térmica de 25A por equipo.

- Para ventiladores de techo e iluminación: 2,5mm<sup>2</sup>, 1,5mm<sup>2</sup> para retornos y térmica de 2x10A.
- Para computación: 2,5mm<sup>2</sup> y llave de 2x10A.
- Para tomacorrientes de servicios generales: 2,5mm<sup>2</sup> y térmica de 2x16A.

El cable a tierra de la instalación será verde-amarillo de una sección mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> aún para los circuitos de iluminación y su sección se determinará por la sección del conductor de fase siendo igual hasta una sección de 16 mm<sup>2</sup> del conductor de fase, de 16 mm<sup>2</sup> para conductores comprendidos entre 16mm<sup>2</sup> y 35 mm<sup>2</sup> y de la mitad de la sección de la fase para cables superiores a los 35 mm<sup>2</sup>. Los cables utilizados en las bandejas portacables (en el caso de existir) serán de *tipo subterráneo*, normalizados y aprobados por las normas IRAM y se respetará rigurosamente el radio de curvatura según la sección y **no se aceptará otro tipo de cables como ser el TPR o el denominado taller**. *Marca de referencia: Prysmian.*

### 8.2. Montaje de conductores

Para efectuar conexiones "cable a cable" aguas abajo de los interruptores seccionadores de cabecera se montará una bornera repartidora de corriente, fabricada en material aislante y dimensionado para distribuir una intensidad nominal de hasta 250 A a 40°C. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Cada tornillo no podrá recibir más de un cable por vez. Los interruptores automáticos modulares ( tipo riel DIN ) se alimentarán desde borneras repartidoras de cargas fabricadas en material aislante con varios puntos de conexión por fase (o neutro) dispuestos en hasta cuatro filas para conexiones de 6 A hasta 250 A por fila. Las conexiones se realizarán mediante cable de sección no menor a 4 mm<sup>2</sup> flexible o rígido con terminal metálico. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Cada tornillo no podrá recibir más de un cable por vez. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 250 A a 40°C. También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares ( tipo riel DIN ) mediante componentes de conexión prefabricados con peines de conexión alimentados por cable y para repartir una intensidad admisible de 120 A a 40°C. Su resistencia a los cortocircuitos será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

### 8.3. Cables unipolares aislados en PVC

Serán marca PRYSMIAN SUPERASCTIC FLEX ó PRYSMIAN SUPERASCTIC JET. Cables para instalaciones de iluminación y distribución de energía en el interior de edificios civiles e industriales, en circuitos primarios, secundarios y derivaciones, instalados en tableros, en conductos situados sobre superficies o empotrados, o en sistemas cerrados análogos. **Indicados en planimetría (diagramas eléctricos unifilares) como "unipolar"**. Conductor de cobre electrolítico recocido, aislación policloruro de vinilo (PVC) IRAM NM 247-3. Seguridad ante la propagación de incendios: No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1 y No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-23. Flexibilidad: Clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228. Para tensiones de servicio de 750 V. Aptos para temperatura del conductor no mayor a 70 °C en servicio continuo y 160 °C en cortocircuito.

### 8.4. Cables tipo taller flexibles de baja tensión

Serán marca PRYSMIAN TPR ECOPLUS. Indicados en planimetría como **"TPR"**. Serán en cobre, construidos y ensayados de acuerdo a Norma IRAM 2158 (Ed.





Poder Judicial

1992) para el tipo 1, Norma IRAM NM 247-5 y sus normas relacionadas, además de estar en concordancia con la norma internacional IEC 227. Conductor de cobre electrolítico recocido, aislación policloruro de vinilo (PVC) IRAM NM 247-3. Tensión nominal de servicio hasta 300 Volt (hasta 1 mm<sup>2</sup>) y 500 Volt (para secciones superiores). No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1. Flexibilidad: Clase 5; según IRAM NM-280 e IEC 60228. Temperatura de utilización entre -5 °C y 70 °C. Aptos para temperatura del conductor no mayor a 70 °C en servicio continuo y 160 °C en cortocircuito. Serán de las secciones indicadas en planimetría. Instalación dentro de cañerías metálicas o plásticas, columnas de iluminación e instalaciones móviles.

### 8.5. Cables subterráneos aislados en PVC

Serán marca PRYSMIAN SINTENAX VALIO. Cables diseñados para distribución de energía en baja tensión en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Seguridad ante la propagación de incendios: No propagación de la llama: IRAM NM IEC 60332-1; NFC 32070-C2 y No propagación del incendio: IRAM NM IEC 60332-3-24; IEEE 383/74. **Indicados en planimetría como "subterráneo"**. Subterráneo de potencia, conductor de cobre electrolítico recocido, aislación policloruro de vinilo (PVC) y vaina de plástica PVC. Para tensiones de servicio de 1 kV. Aptos para temperatura del conductor no mayor a 70 °C en servicio continuo y 160 °C en cortocircuito - IRAM 2178 y sus normas relacionadas. Marcados en tinta, indicándose claramente la sección nominal, número de fases, tensión nominal en kV.

### 9. Llaves de efecto y tomacorrientes

Las llaves serán de corte rápido y garantizadas para intensidades no menores de 6 A, la altura de emplazamientos estará de acuerdo a normas y oscilará entre 1,20 y 1,30 m del nivel de piso, excepto situaciones o condiciones especiales a considerar. Serán del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM.

Los tomacorrientes en su totalidad tendrán puesta a tierra del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM para una intensidad mínima de 10 A ( $2 \times 10 + T$ ) y su conexión se ejecutará respetando la polaridad establecida por las normas vigentes. Para circuitos especiales los tomacorrientes deberán ser de 20 A ( $2 \times 20 + T$ ).

En general, cada boca tendrá dos tomacorrientes de  $2 \times 10 + T$ , distribuidas tal como se especifica en planos, en módulos ubicados dentro del cablecanal o a determinadas alturas del nivel del piso terminado; los tomas de informática (Tomas PC) tendrán las mismas características. *En ningún caso se combinarán llaves de punto y tomacorrientes en una sola caja.* Las bocas para equipos de aire acondicionado, rack para informática, central telefónica serán tomacorrientes individuales de  $2 \times 10 + T$  o  $2 \times 20 + T$  según corresponda. Se proveerá servicio a los tomacorrientes fijados en cajas embutidas ó cajas plásticas externas de 50x100 con insertos roscados metálicos (modelo Roker o Emanal), fijadas con tornillos con arandela y tarugos Fischer; en el caso de tener que aplicarlos sobre tabiquería durlock, se deberá realizar el refuerzo interior con perfiles del sistema para tomarlos de ese lugar o utilizar tarugos espiralados especiales para dicho revestimiento. Para su diferenciación los tomacorrientes responderán a las siguientes exigencias: ***tapa de bastidor blanca con módulos blancos para los tomacorrientes de servicio general, tapa de bastidor blanca con módulos negros para aire acondicionado y tapa de bastidor blanca con módulos rojos para "computación"***. Todas las cajas contendrán dos tomas dobles de 10A, excepto los de AA individuales que serán de 20A. *Marca de*



referencia: Cambre Siglo XXII o Schneider Electric.

## **10. Tableros y gabinetes eléctricos**

### **10.1. Consideraciones generales**

Serán de material metálico. Su diseño responderá a las características de un Conjunto de Serie o Conjunto Derivado de Serie conforme a la definición de la norma IEC 60439.1 del Comité Electrotécnico Internacional y a la norma IRAM 2181.1, cumpliendo con los requerimientos de ensayos de tipo establecidos por las mismas. La instalación de cada aparato o grupo de aparatos incluirá los elementos mecánicos y eléctricos de acometida, soporte, protección y salida que contribuyan a la ejecución de una sola función ("unidad funcional"). En el caso de ser necesario, se acometerá a los tableros mediante prolijos recortes realizados en la chapa de los mismos, en donde se colocarán guardacantos (burlete tipo "U") de goma a los efectos de que el filo de la misma no atente contra la aislación de los conductores. El conjunto de las diversas unidades funcionales permitirá la ejecución de un conjunto ó sistema funcional. Los componentes prefabricados deberán permitir la estandarización de los montajes y conexiones, simplificar la intercambiabilidad y el agregado de unidades funcionales. Para ello, *todos los elementos que conforman la "unidad funcional" deberán ser de la misma marca y fabricante* garantizando una compatibilidad absoluta entre todas las partes que conforman el sistema. No se aceptarán tableros en los cuales se hayan utilizado las borneras de las protecciones eléctricas como nodo para la distribución de las distintas alimentaciones de cada circuito; para tales fines deben utilizarse borneras componibles de poliamida montadas sobre riel DIN, peines de conexión o barras de cobre según corresponda.

No será aceptado un tablero que tenga componentes o bornes inaccesibles, entendiéndose por tal y a solo juicio de la Inspección, dificultad para el cambio de un componente o para la modificación del cableado. Tampoco serán aceptados tableros que no cuenten con el espacio de reserva indicado. Los cables de conexionado interno tendrán identificación mediante bandas elásticas con las mismas letras y números en ambos extremos. Cada borne tendrá un numero correlativo y *deberán corresponderse con la planimetría conforme a obra*; los bornes puenteados tendrán igual número. Los tableros se presentarán totalmente armados, los ensayos se realizarán en fábrica o en obra, según indique la Inspección de Obra, responderán a las normas en vigencia y comprenderán:

- 1-** Verificación de equipamiento
- 2-** Verificación de detalles de terminación
- 3-** Control de Circuitos
- 4-** Verificación de resistencia de aislamiento.

En la parte interior de la puerta del tablero se dejará pegado y protegido un plano donde figure el diagrama unifilar a partir del cual fue construido, indicando los números y circuitos (con nombre de los mismos) comandados desde dicho tablero. En el caso de los tableros seccionales que se alimenten a través de cablecanales; los mismos se realizarán, en todos los casos, pasando al lado de los tableros y alimentándolos por el costado (*ingreso de alimentador por recorte en la parte superior, salida de circuitos por recorte en la parte inferior*). O sea que el cablecanal debe pasar al costado del tablero en forma limpia, para evitar la superposición futura con los cables de datos y telefonía.

Brindarán protección al personal y seguridad de servicio. Tendrán una disposición simple de aparatos y componentes y su operación será razonablemente sencilla a fin de evitar confusiones en las tareas de operación y mantenimiento.



**Poder Judicial**

El tablero tendrá las siguientes características:

- Tensión de empleo: 1000 V
- Tensión de aislamiento: 1000 V
- Corriente nominal: 3200 A
- Corriente de cresta: 187 KA
- Corriente de corta duración: 85 KA eff /1seg
- Frecuencia 50/60 Hz
- Grado de protección adaptable sobre la misma estructura: IP 55; IK08

*Marca de referencia: Gen-Rod.*

### **10.2. Construcción**

Los tableros y gabinetes serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un Sistema Funcional. Deberán ser adecuados y dimensionales para ser instalados según lo especificado en planos (esquema eléctrico unifilar y topográfico). En caso de ser necesario, podrán instalarse ventilación con filtros en tapas y techos, o ventiladores axiales de servicio continuo y/o controlados por termostatos adecuados para la fácil evacuación del calor disipado por los elementos componentes. Las dimensiones de las columnas y de los compartimientos deberán responder a un módulo determinado. Cada columna contará con un conducto para el pasaje de cables, lo suficientemente amplio para evitar que las tensiones mecánicas de los cables sean transmitidas a los elementos de conexionado y aparatos. En caso de conductos de salida muy estrechos se deberá contar con soluciones prefabricadas que permitan la conexión de cables de sección importante sin necesidad de doblarlos. Todos los componentes de material plástico responderán al requisito de autoextinguibilidad a 960°C, 30/30 s, conforme a la norma IEC 60695.2.1. La superficie exterior del gabinete se pintará con pintura electrostática especial para tableros eléctricos y dispondrá de burlete de ajuste de neopreno en las puertas. La puerta llevará bisagra y cierre laberíntico con burletes continuos de poliuretano de alta respuesta a la deformación elástica y con un alto nivel de adherencia a la superficie. Deberán contar con contrafrente calado (con bisagra) a los fines de imposibilitar el contacto directo con las partes con tensión. En el interior de los tableros se montarán todos los elementos (como peines, barras, borneras, cablecanales ranurados, etc.) y los elementos de protección y maniobra que se indican en el diagrama unifilar (**incluidos los materiales, que sin estar expresamente indicados, contribuyan a una correcta terminación**), el recorrido de los cables dentro del tablero será por el interior de cablecanal ranurado que tenga las dimensiones apropiadas de acuerdo a la cantidad de conductores que contienen, todos los conductores serán identificados mediante anillos numerados, se colocará contratapa calada para que asomen únicamente las palancas de accionamiento. Sobre esta contratapa se fijarán con adhesivo, los carteles con letras y números en negro sobre fondo blanco identificatorios de los distintos circuitos. La puerta se conectará a la estructura del tablero mediante trenza de cobre flexible o cable unipolar verde y amarillo con terminales identados en ambos extremos.

**Todos los tableros eléctricos que conformen la instalación deberán poseer una adecuada capacidad térmica conforme dicten las Normas en vigencia.** *Marca de referencia: Gen-Rod.*

### **10.3. Estructura**

La estructura tendrá una concepción modular, permitiendo las modificaciones y/o eventuales extensiones futuras. Será realizada con un perfil cerrado de acero, con

un espesor mínimo de 1,5 mm. Los paneles perimetrales (puertas, techos, tapas, piso, etc.) estarán constituidos por chapas con un espesor no inferior a 1,5 mm y deberán ser extraíbles por medio de tornillos imperdibles. Los montantes, paneles perimetrales, etc., deberán ejecutarse con chapa de acero con tratamiento superficial adecuado para lograr una larga vida útil. Los tornillos tendrán un tratamiento anticorrosivo a base de zinc. Todas las uniones serán atornilladas, para formar un conjunto rígido. La bulonería dispondrá de múltiples dientes de quiebre de pintura para asegurar la perfecta puesta a tierra de las masas metálicas y la equipotencialidad de todos sus componentes metálicos. Las masas metálicas del tablero deberán estar eléctricamente unidas entre sí y al conductor principal de protección de tierra por medio de dispositivos ensayados y normalizados. Todos los componentes eléctricos serán fácilmente accesibles por el frente mediante tapas fijadas con tornillos imperdibles o abisagradas. Del mismo modo, se podrá acceder por su parte posterior, laterales o techo, por medio de tapas fácilmente desmontables o puertas. La totalidad de las estructuras y paneles deberán estar tratadas por desengrase, lavado, fosfatizado por inmersión en caliente y secado en estufa como mínimo. Posteriormente deberán estar tratadas con pintura por aplicación electrostática de material del tipo termo-convertible con base poliéster y terminación texturada. El color final será RAL 7032 beige, semimate, con espesor total mínimo de 40 micrones. Se dispondrá en la estructura un portaplanos, en el que se ubicarán los planos funcionales y esquemas eléctricos.

## **11. Consideraciones generales para barras**

En los tableros que se utilicen barras, estas deben ser capaces además de distribuir la corriente de consumo en condiciones normales, (se estiman 2 A por mm<sup>2</sup>) de soportar los esfuerzos electrodinámicos de cortocircuito (soportarán las solicitaciones térmicas de cortocircuito durante un segundo de hasta 85 KA) y el calentamiento producido por la corriente de choque (esfuerzos originados por corriente de choque de hasta 187 KA) que es el caso más desfavorable sin sufrir deformaciones y manteniendo intactas sus propiedades. Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos. Deberán ser de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9% y de alta conductividad. Dichas barras irán montadas sobre aisladores. Los aisladores a utilizar para la fijación de las barras serán de resina epoxi del tipo interior, sin fisuras ni excoiraciones. Deberán estar pintadas con los colores normalizados correspondientes a cada fase. Las barras estarán identificadas según la fase a la que corresponden siendo la secuencia de fases N R S T, de adelante hacia atrás, de arriba hacia abajo o de izquierda a derecha según corresponda. La sección de las barras, estarán definidas en base a las características de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de protección y maniobra. Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 KV. Podrán contar con protecciones cubrebornes para las conexiones aguas arriba de los interruptores. Los conductores serán dimensionados para la corriente nominal de cada interruptor. Para corriente nominal superior a 160 A el conexionado será en cada caso realizado con fleje flexible de cobre aislado.

Las uniones de las barras se realizarán con tornillos, arandelas planas y arandelas de presión. La protección de zonas bajo potencial eléctrico (por ejemplo barras, bulones, puentes derivadores, etc.) se cubrirá mediante una placa acrílica con plegamiento a 90° que permita proteger también la parte superior del sistema de barras antes caídas accidentales de objetos metálicos.



Poder Judicial

## 12. Protecciones

Todas las protecciones deberán ser elegidas de modo tal que *exista selectividad entre ellas* ya sea en función del calibre o por el tipo de curva de disparo de los interruptores termomagnéticos y en función de la corriente diferencial (sensibilidad) en el caso de que deban conectarse en cascada los interruptores diferenciales. Todos los conductores vinculados a las protecciones deberán encontrarse dotados de terminales identados en sus extremos debidamente identados, pudiendo ser los mismos terminales tubulares preaislados y/o de cobre estañado de ojal cerrado según corresponda. *Todas las protecciones instaladas en cualquiera de los tableros, ya sean termomagnéticas o diferenciales, deberán poseer su correspondiente identificación mediante rotulado para una rápida individualización de la misma a los fines de identificar inmediatamente a que circuito pertenecen.*

*Marca de referencia: Schneider Electric, Siemens o ABB.*

### 12.1. Protector diferencial (Disyuntor diferencial)

Los disyuntores en su totalidad serán de las marcas anteriormente mencionadas, del tipo normalizado y fabricado bajo normas IRAM, tetrapolares o bipolares según corresponda. En el caso en que sea necesario se deberán implementar disyuntores diferenciales super-inmunizados para la protección de las instalaciones en donde se encuentren vinculados diversos equipamientos informáticos. Para garantizar la selectividad en el disparo de protecciones, se deberán implementar disyuntores con sensibilidades de 30 mA o 300 mA según corresponda.

### 12.2. Interruptores termomagnéticos

#### 12.2.1. Generalidades

Los interruptores termomagnéticos protegerán las líneas comandadas contra sobrecargas y cortocircuitos; deben llevar estampado o impreso en lámina solidaria la tensión y la intensidad de servicio, en forma bien clara; serán del tipo termomagnético de accionamiento manual, de primera marca y calidad, normalizado y fabricado bajo normas IRAM. Deberán ser selectivos entre si y cumplir con las características indicadas en la planimetría eléctrica.

Calibres de 1A a 63A en riel DIN.

Los interruptores serán del tipo automáticos y limitadores de tipo modular adaptables a riel DIN y responderán a las normas IEC 898 e IEC 947-2. Deberán poseer un seccionamiento de corte plenamente aparente. Salvo indicación en sentido contrario, poder de corte bajo norma IEC 898 deberá ser de por lo menos  $I_{cn}=6000$  A para 220/400 V. Deberán poseer un cierre brusco y una cantidad no menor a 20.000 ciclos (A-C). Permitirán el montaje de un enclavamiento por candado para que opere en cualquier posición, tanto abierto como cerrado. Si fuese enclavado en esta última posición en caso de sobrecarga o cortocircuito deberán operar internamente la apertura de los contactos. A fin de mejorar la coordinación de protecciones, los interruptores deberán disponer la posibilidad de contar con tres curvas de disparo magnético: las de clase B (3 a 5  $I_n$ ) C (5 a 10  $I_n$ ) D (10 a 14  $I_n$ ).

#### 12.2.2. Construcción y funcionamiento

El mecanismo de accionamiento de los interruptores será de apertura y cierre brusco. El cierre deberá ser simultáneo para todos los polos incluyendo el neutro todo conforme a la norma IEC 947-3. Todos los interruptores tendrán una doble aislación por construcción.

### **12.2.3. Instalación y auxiliares**

Cada interruptor deberá contar con los dispositivos necesarios que permitan enclavar mecánicamente diversos auxiliares tales como contactos auxiliares, señalizaciones de defecto, bobinas de apertura y cierre a distancia, de mínima tensión etc. Los cubrebornes o cubretornillos estarán disponibles para todos los interruptores provistos o no de separadores de fases. Los interruptores deberán poseer entradas de alimentación que permitan la colocación de peines de conexión, a fin de evitar puentes y guirnalda que atenten contra la seguridad de la instalación y del personal de operación a fin de mejorar la continuidad de servicio. Schneider C60N salvo indicación en sentido contrario ( $I_{cu}=6$  KA). Schneider C60H ( $I_{cu}=10$  KA) en tablero general de distribución.

## **12.3. Interruptores automáticos en caja moldeada**

### **12.3.1. Generalidades**

- Los interruptores automáticos en caja moldeada responderán a las recomendaciones generales de la IEC 947 - 1 y 2.
- Serán de categoría A con un poder asignado de corte en servicio ( $I_{cs}$ ) igual al 50% del poder de corte último ( $I_{cu}$ ) para una tensión de empleo de 400 V como mínimo; y corriente asignada de corta duración admisible ( $I_{cw}$ ) igual a  $12 I_n$  o al menos a 12 kA.
- Tendrán una tensión asignada de empleo de 690 Vca (50/60 Hz).
- Tendrán una tensión asignada de aislación de 750 Vca (50/60 Hz).
- Serán aptos para el seccionamiento según la norma IEC 947-2 y 7-27.
- Serán concebidos para ser montados verticalmente u horizontalmente sin reducción de las prestaciones. Podrán ser alimentados por los bornes superiores ó inferiores sin reducir las prestaciones.
- Presentarán una aislación clase II (según IEC664) entre la cara anterior y los circuitos de potencia internos.
- El mecanismo de funcionamiento de los interruptores automáticos caja moldeada será del tipo con cierre y apertura bruscos con disparo libre de la palanca de operación. Todos los polos deberán manipular simultáneamente en caso de apertura, de cierre y de disparo.
- Serán accionados por una manija que indica claramente las tres posiciones ON (I), OFF(O) y TRIPPED (disparado).
- A fin garantizar un seccionamiento con corte completamente aparente conforme a la norma IEC 947- 2 y 7-27: Estarán equipados con un dispositivo de apertura adicional de su relé de protección magneto térmico o electrónico que provoque el disparo por corrientes de cortocircuito de alto valor, tendrán una durabilidad mecánica y eléctrica al menos igual a 3 veces el mínimo requerido por la norma IEC 947-2, los interruptores automáticos caja moldeada serán equipados con relés completamente intercambiables. Poseerá protección magneto térmica compuesta por un térmico para garantizar la protección contra las sobrecargas y por un magnético para la protección contra los cortocircuitos.
- Todos los interruptores automáticos en caja moldeada deberán ser limitadores de la corriente de cortocircuito de tal manera que se pueda utilizar la técnica de "filiación". El fabricante deberá garantizar mediante tablas, en sus catálogos, para cada tipo de interruptor automático limitador instalado aguas arriba, que el interruptor automático de menor prestación nominal ( $I_{cu}$ ), que la necesaria, se podrá instalar aguas abajo, indicando los



Poder Judicial

nuevos valores de Icu y corriente limite de selectividad que se obtiene gracias a la filiación y selectividad reforzada.

### **12.3.2. Construcción**

El mecanismo de funcionamiento de los interruptores automáticos caja moldeada será del tipo a cierre y apertura brusca. El disparo por falla será mecánicamente independiente de la palanca de accionamiento. La construcción del mecanismo de funcionamiento hará accionar simultáneamente todos los polos del interruptor automático en caso de apertura, de cierre y de disparo. Los interruptores automáticos caja moldeada serán accionados por una palanca que indicará claramente las tres posiciones fundamentales ON, OFF y TRIPPED (disparado). El mecanismo del accionamiento será concebido de manera tal que la posición de la palanca de accionamiento del interruptor automático indique la posición real de los contactos aún cuando el interruptor automático está equipado con un comando rotativo. La caja moldeada tendrá una doble aislación en la cara anterior, de manera que permita instalar en el lugar de instalación, auxiliares sin interrumpir la alimentación de los mismos. Todos los accesorios y auxiliares eléctricos tales como relés voltimétricos ( de apertura, mínima tensión), contactos auxiliares y comando motorizado serán concebidos de manera tal que podrán ser fácilmente instalados en el lugar de utilización. Todos los auxiliares eléctricos estarán equipados con borneras y serán del tipo encastrable. Estarán equipados con una unidad de control (UC) de tipo estático para garantizar la protección contra las sobrecargas, los cortocircuitos y eventualmente las fallas tierra. Las unidades de control deberán poseer una toma de test en la cara delantera, permitiendo la conexión de una maleta de ensayo para verificar el buen funcionamiento del aparato.

### **12.3.3. Protección de sobrecorriente**

La unidad de control será de tipo estático y completamente integrada al interruptor automático, utilizará una tecnología con programación digital a fin de obtener el máximo de precisión. La función de protección será autónoma, y no dependerá de una fuente auxiliar. Los transformadores de medición de las corrientes por fases serán internos al interruptor automático.

## **13. Puesta a tierra y pararrayos**

### **13.1. Puesta a tierra (PAT)**

Deberá ejecutarse en un todo de acuerdo con lo establecido por la Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90364, lo estipulado por la Superintendencia de Riesgos del Trabajo en la Resolución SRT N° 900/2015 denominada "Protocolo para la medición del valor de puesta a tierra y la verificación de la continuidad de las masas en el ambiente laboral"; y toda otra Norma en vigencia que regule su implementación, instalación y funcionamiento. Todos los elementos de la instalación que estén o puedan estar sometidos a corriente eléctrica, deberán ser conectados a tierra según normas, es decir, se pondrán a tierra todas las partes conductoras que no estén sometidas a tensión mediante el conductor de protección (PAT). Para toda la cañería interior se dispondrá de un conductor de cobre aislado en PVC según Normas; el mismo se conectará a todos los aparatos y artefactos eléctricos, tomacorrientes con polo a tierra y tableros. Este conductor de protección será de color verde y amarillo.

***La interconexión y derivación de las puestas a tierra dentro de los tableros, deberá efectuarse mediante el uso de borneras componibles de poliamida tipo "BPN de Zoloda o superior" adecuadamente vinculadas***

***entre ellas con un puente de cobre estañado. Las borneras deberán ser de color verde y amarillo. También se podrán implementar barras equipotenciadoras de cobre montadas sobre aisladores.***

Tanto el pilar como el inmueble deberán contar con puestas a tierra independientes y diferenciadas, debiendo realizarse el incado de las jabalinas los suficientemente distante (diez radios eléctricos) como para que no exista ninguna clase de interacción entre ambas.

Todas las jabalinas que se instalen deberán contar con su correspondiente caja de inspección, la cual deberá ser de fundición de aluminio.

El oferente deberá proponer el sistema de PAT más efectivo y que más se ajuste a los requerimientos de la instalación. Dependiendo del método de construcción del edificio, todas las armaduras de acero de las columnas de hormigón armado deberán encontrarse rígidamente vinculadas al sistema de PAT mediante soldadura cuproaluminotérmica o compresión en frío, y la vinculación entre las mismas deberá llevarse a cabo mediante un conductor de cobre electrolítico desnudo (directamente enterrado) cuya sección mínima será de 50 mm<sup>2</sup>. La puesta a tierra podrá conformarse por un conductor desnudo de Cu de 1 x 50 mm<sup>2</sup> que hará las veces de electrodo de tierra de gran superficie. Este conductor formará un anillo según se indica en planimetría y se vinculará a una jabalina reglamentaria colocada próxima al tablero de medición con caja de inspección. Se realizará puesta a tierra equipotenciada del edificio vinculando las armaduras metálicas tanto hacia el terreno natural con soldadura por compresión (formando un anillo en contacto íntimo con el terreno) como verticalmente (atando los hierros con conductores de cobre desnudos en un tramo no menor de 30 cm en todos los hierros verticales) de manera de lograr continuidad hasta la terraza. Se equipotenciará horizontalmente en dos planos. En subsuelo (colocado cable desnudo en contacto con el terreno) vinculado eléctricamente a los hierros de las armaduras de la estructura de fundación con soldadura por compresión de cobre. Y en la terraza realizando también un anillo con cable desnudo de 50 mm<sup>2</sup> vinculado a los hierros de la estructura de hormigón armado con soldadura por compresión en frío de cobre. Internamente, toda la instalación estará recorrida por un conductor verde – amarillo (PE) de una sección no menor al circuito que protege. Todos los circuitos: RED, GENERADOR y UPS se vincularán a la misma puesta a tierra equipotenciada.

### **13.2. Sistema de protección contra rayos (SPR)**

Deberá proveerse e instalarse un sistema de pararrayos que garantice la **protección completa de todo el edificio** conforme lo establecido por la Asociación Electrotécnica Argentina en su apartado de "**Protección contra los rayos AEA 92305-IRAM 3184-3. Edición 2015**", y demás normas en vigencia que regulen la aplicación de dichos sistemas. Los sistemas de captación deberán poseer "puntas activas". En la cúspide del edificio se instalará un pararrayos activo (LPD LEADER PPC-60) en mástil Hº Gº 1 1/2" sobresaliendo 3 metros por encima del punto más alto (los tanques de agua). A partir del pararrayos activo, se ejecutará una bajada aislada con cable de 50 mm<sup>2</sup> y dos jabalinas formando pata de gallo y vinculadas al sistema de puesta a tierra general.

**Previo al inicio de la obra, el Oferente deberá presentar la planimetría completa y memoria de cálculo y diseño la cual deberá estar integrada por la planimetría y planilla de cálculos correspondientes. Deberá proporcionarse además toda la documentación técnica de todos los elementos que constituyan el mismo como ser catálogos, folletos, hojas**





**Poder Judicial**

**de datos, etc.**