

**OFICINA DE ARQUITECTURA  
DEL PODER JUDICIAL DE LA  
PROVINCIA DE SANTA FE**

**PLIEGO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS  
GENERALES DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
(PETG\_IE)**



## 1. EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES. REQUISITOS

Las instalaciones eléctricas en su totalidad deberán ser ejecutadas exclusivamente por personal calificado como **Categoría BA5** según lo establecido por la *Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90.364 – Parte 7: Reglas Particulares para las Instalaciones en Lugares y Locales Especiales - Sección 771: Viviendas, Oficinas y Locales (unitarios), en su inciso 771.11.2*. Dicha Categoría Profesional deberá ser debidamente acreditada y respaldada por cada profesional interviniente mediante la presentación de la documentación que corresponda, encontrándose la misma debidamente legalizada por los Organismos, Instituciones, Autoridades y/o Reparticiones que correspondan. Previo al ingreso del personal a la obra, la Empresa Contratista deberá presentar a la Inspección, para su aprobación y de manera formal, dicha documentación mediante Nota de Pedido.

Con el objeto de cumplir con lo solicitado por la normativa IEC 61439-1-2, se deberán unificar las marcas utilizadas de las envolventes y los demás componentes eléctricos (protecciones, accionamientos, mando y señalización, etc.) que la integren y que se instalen en su interior. *Sólo se aceptarán conjuntos ensamblados por integradores de sistemas (certificados por el fabricante).*

## 2. ALCANCE DEL PLIEGO

El Pliego de Especificaciones Técnicas Generales tiene como finalidad dar los lineamientos de las especificaciones de aplicación para la construcción y/o tareas que integren las obras a realizarse, motivo de la presente Licitación, siendo su alcance para la totalidad de los trabajos. En el caso de especificaciones faltantes o no indicadas explícitamente en este Pliego, se deberán seguir las indicaciones del Pliego de Especificaciones Técnicas Generales de la Provincia de Santa Fe. Dado el carácter y el tipo de intervención, todos los elementos a incorporar a la Obra, deberán ajustarse según las máximas condiciones de calidad, terminación y durabilidad. Se estipulan las condiciones y relación en que debe desenvolverse la Contratista en lo que se refiere a la realización y marcha de los trabajos que aquí se especifican y a las instrucciones de la Inspección y/o aprobación que deba requerir para su correcta ejecución. Todas las planimetrías, detalles, instalaciones, etc. y muestra de materiales deberán ser presentadas a la Inspección para su aprobación. Todos los materiales que ingresen a la Obra deberán contar con la aprobación de la Inspección, para su utilización, mandando a retirar en forma inmediata todos aquellos materiales no aprobados. Toda aprobación impartida por parte de la Inspección no releva a la Contratista de responsabilidad alguna en cuanto a la ejecución de los trabajos solicitados, aunque los mismos se realicen de acuerdo a las Especificaciones.

## 3. CONSIDERACIONES GENERALES

Se considerarán como mínimas y de cumplimiento obligatorio las indicaciones establecidas en este Pliego de Especificaciones Técnicas Generales (PETG) que forma parte integrante de la Documental Oficial de la obra.

El solo hecho de presentar cotización implica el total conocimiento de las condiciones para la ejecución de los trabajos (provisión de elementos accesorios, soportería, izado de equipos, bases y anclajes, etc.).

La oferta incluirá además todas las tareas complementarias o en concepto de ayuda de gremios que hacen a la puesta en marcha de la instalación para librar a ésta a sus fines sin que ello signifique el reclamo de mayores costos.

Todos los trabajos de electricidad se realizarán en un todo de acuerdo a la reglamentación de la *Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90.364 – Parte 7: Reglas particulares para las instalaciones en lugares y locales especiales – Sección 771: Viviendas, oficinas y locales (unitarios)*.



#### **Aplicable en el caso de intervenciones en edificios en funcionamiento:**

La Empresa deberá presentar, sin excepción, una memoria descriptiva en donde se suministre con claridad un cronograma detallado de trabajo y procedimientos en las distintas instancias de la obra, en donde se deberán indicar entre otras cosas los cortes y restitución del servicio eléctrico y el equipamiento que se utilizará en dichos casos. Previo a la iniciación de los trabajos la Empresa adjudicada deberá someter a consideración de la Supervisión de obra y acordada con la Dirección del establecimiento cualquier modificación en las etapas previstas de la obra y cualquier necesidad de desafectación de instalaciones, traslados de mobiliario y personal, etc., ya que se trata de una refuncionalización y ampliación de la instalación eléctrica de un edificio en funcionamiento.

La instalación y puesta en marcha de los equipos se realizará de forma tal de no interrumpir el normal funcionamiento del edificio, garantizando el normal suministro de energía de ser necesario. En el caso de corresponder, y la situación así lo requiera, la empresa contratista deberá prever los equipos e instalaciones auxiliares que fuesen necesarias para la realización de estos trabajos, tales como grupos electrógenos auxiliares, sistemas de UPS, tableros de by-pass, etc.

Se encontrarán a cuenta y cargo del contratista todas las gestiones administrativas y solicitud de autorizaciones pertinentes ante la Empresa Provincial de la Energía para la solicitud del suministro eléctrico en el inmueble, como así también la gestión de cortes y restituciones de servicio que sean necesarios.

#### **4. INTERFERENCIA CON OTRAS INSTALACIONES**

La posición de las instalaciones indicadas en los planos, es aproximada y la ubicación exacta deberá ser consultada por el contratista a la Inspección de Obra, procediendo conforme a las instrucciones que esta última imparta. El contratista habrá consultado los planos de arquitectura, estructura, instalaciones existentes y demás instalaciones previstas. En el caso de que las demás instalaciones existentes y/o las demás instalaciones a realizar, impidan cumplir con las ubicaciones indicadas en los planos para las instalaciones eléctricas, la Inspección de Obra determinará las desviaciones o arreglos que eventualmente resulten necesarios, los que no significarán costo adicional alguno, aun tratándose de modificaciones sustanciales, pues queda entendido que de ser éstas necesarias, el contratista las habrá tenido en cuenta previamente en la formulación de su presupuesto.

#### **5. AYUDA DE GREMIOS**

Todos los trabajos que sean necesarios realizar para la correcta ejecución de las instalaciones, como ser: perforación de losas, canalizaciones, roturas de pisos y/o muros, desvíos por estructuras etc., quedan a exclusivo cargo del contratista. Todas las partes afectadas deberán ser reparadas, debiendo utilizar para ello mano de obra especializada y materiales de igual o superior calidad a los instalados. Asimismo, la contratista será responsable por los daños causados a otros gremios mientras ejecuta sus trabajos o por negligencia de sus operarios. La reparación del trabajo dañado será efectuada por el contratista, a su cargo y en la forma que indique la Inspección de Obra.

#### **6. NORMAS A CONSIDERAR**

- Reglamentación para la Ejecución de Instalaciones Eléctricas en Inmuebles de la Asociación Electrotécnica Argentina AEA 90.364 – Parte 7: Reglas Particulares para las Instalaciones en Lugares y Locales Especiales - Sección 771: Viviendas, Oficinas y Locales (unitarios).



- IEC: 60.364 - Instalaciones eléctricas en inmuebles.
- IEC: 61.439-1 / IEC: 61.439-2 Conjuntos de aparatos de distribución de baja tensión.
- IEC: 529 - Grado de protección de las envolventes.
- IEC: 947 - Aparatos eléctricos de baja tensión.
- DIN: 43670/71 - Barras de cobre.
- DIN: 43673 - Barras de cobre, perforaciones y uniones abulonadas.
- VDE: 0103 - Cálculo de esfuerzo en barras.
- IEC: 865 - Cálculo de esfuerzo en barras.
- ICE: 909 - Cálculo de las corrientes de cortocircuito.
- NFPA NEC.
- IEEE.
- Ley Nacional de Higiene y Seguridad del Trabajo.
- Normativas de gestión de la calidad - Serie ISO 9000.
- Para cableados enterrados, se respetará la reglamentación para líneas eléctricas exteriores de la A.E.A. N° 351.82/621.351.
- Norma IRAM 3597. Instalaciones fijas contra incendios Sistemas de hidrantes y bocas de incendio.
- Reglamento - Reglamento Instalaciones Eléctricas. Ordenanza 10236.
- Reglamento de Edificaciones de la Ciudad de Santa Fe. Ordenanza 7279.
- Normas y Códigos de la N.F.P.A.
- 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".

#### 6.1. NORMAS DE SEGURIDAD

- Ley N° 19587 - Ley de Higiene y Seguridad
- Ley N° 24557 - Ley de Riesgo de Trabajo
- Ley N° 20744 - Ley de Contrato de Trabajo
- Decreto N° 1278 (necesidad y urgencia) modifica la ley 24557. Riesgo de Trabajo.

Las normas, reglamentaciones y leyes vigentes citadas son de uso obligatorio, deberán ser tenidas en cuenta para la presentación de la oferta y la aprobación del **Proyecto Ejecutivo**, no se aceptará reclamo alguno por la omisión de las mismas.

#### 7. ESTUDIO DE LA DOCUMENTACION

La documentación técnica (escrita y gráfica) que consta en las presentes Especificaciones debe interpretarse que es a **título ilustrativo (encontrándose la misma a nivel de anteproyecto), y en ningún caso dará derecho a la Contratista a reclamos si fueran incompletos o erróneos**. La presentación de la Propuesta crea presunción absoluta de que el Oferente y el Director Técnico de la Empresa han estudiado la documentación completa del Pliego y de la planimetría, que han efectuado sus propias estimaciones, cómputos y cálculos de costos de la Obra y que se han basado en ellos para formular su Oferta.

#### 8. PROYECTO EJECUTIVO

La Contratista, dentro de los 15 (quince) días posteriores a la firma del Contrato, deberá presentar a la Inspección para su aprobación, el **Cronograma de Entregas Parciales del Proyecto Ejecutivo de la Obra Eléctrica**, en el cual se consignarán las etapas en que se propone subdividir el cumplimiento de esta obligación. Las referidas etapas respetarán las



secuencias lógicas de las obras contratadas y no entorpecerán la marcha de los trabajos. Se establece que la última etapa del Proyecto Ejecutivo se deberá presentar a no más de 30 (treinta) días calendarios de la firma del Contrato.

**Requisito indispensable:**

***La documentación será entregada en papel, encarpetada o anillada (1 -una- copia), debiendo contar con carátula, índice y carátulas secundarias que separen cada sección o apartados.*** Además se la deberá proveer en soporte digital (NO CD o DVD) tal como pendrive o disco externo de estado sólido, conteniendo los archivos originales de la documentación mencionada en formato .doc, .xls, .dwg (Auto CAD 2018 o anterior), etc. Asimismo se deberá presentar toda la documentación en formato pdf. En el caso de la documentación impresa, la misma deberá encontrarse en una escala de impresión que permita su correcta lectura. El doblado de planos deberá realizarse según lo establecido en las Normas IRAM (Manual de Normas para la aplicación de Dibujo Técnico).

Esta obligación no estará sujeta a pago directo alguno. De igual forma que los honorarios, tasas, derechos y/o contribuciones exigibles, se consideran incluidos dentro del precio del contrato, debiendo el Oferente preverlos dentro de los gastos generales de su Propuesta.

**IMPORTANTE:**

Como norma general no podrá darse inicio a tareas que incidan directa o indirectamente en los trabajos previstos a realizar ***“sin previa, aprobación del Proyecto Ejecutivo correspondiente”***. La Oficina de Arquitectura del Poder Judicial, dentro de los treinta (30) días de presentada la documentación completa y definitiva, dará respuesta fehaciente, ya sea aprobando los mismos o indicando los elementos a modificar en los mismos. En el momento de aprobar la documentación, colocará un sello en los mismos con la leyenda **“APTO PARA CONSTRUCCIÓN”**. Esta presentación no invalida los alcances previstos en los Planos que forman parte del presente Pliego, sino que se considera que la documentación que se desarrolla es ampliatoria a la original. *El recibo, revisión y aprobación de la documentación recibida por parte de la Inspección de Obra no releva a la Contratista de cualquier responsabilidad u obligación de evitar cualquier error u omisión al momento de ejecutar el trabajo, aunque dicha ejecución se haga de acuerdo a las Especificaciones. Cualquier error u omisión deberá ser corregido por el Contratista apenas se descubra, independientemente del recibo, revisión y aprobación de la documentación por parte de la Inspección de Obra y puesto inmediatamente en conocimiento de la misma.*

**Se presentará con el Proyecto Ejecutivo:**

- Memoria descriptiva completa de toda la instalación a ejecutar.
- Planilla de cargas de toda la instalación eléctrica a ejecutar.
- Planos de disposición física de todos los tableros y gabinetes eléctricos que integran la instalación.
- Planos con ubicación de cajas de concentración, de paso, empalmes y/o derivación.
- Planos de trazas de canalizaciones y cableados.
- Distribución de cableados. Se deberá indicar el tipo y cantidad de conductores eléctricos en los trazados de las distintas canalizaciones a los efectos de poder verificar la capacidad de las mismas según Normas y demás exigencias impartidas en las presentes Especificaciones.
- Distribución de canalizaciones y cableados en montantes.
- Plano de planta con distribución de luminarias normales y de emergencia (interiores y exteriores).



- Plano de distribución de comandos de encendido de luces.
- Plano de planta con distribución de puestos de trabajo y tomacorrientes.
- Cálculos y verificaciones de barras de distribución.
- Conductores eléctricos:
  - Cálculo de tipo y sección de conductores.
  - Cálculo de corrientes de cortocircuito.
  - Cálculo de caídas de tensión.
- Cálculo y verificación de puesta tierra.
- Coordinación (filiación) y poder de corte de protecciones eléctricas.
- Planos unifilares de potencia y comando de toda la instalación.
- Dimensionamiento de tableros, incluido el cálculo de capacidad térmica.
- Planos topográficos de tableros con vistas frontales, laterales y superiores.
- Planos de detalles de montaje de canalizaciones, tableros y artefactos.
- Sistema de extinción de incendio:
  - Diseño y cálculo integral de la instalación eléctrica asociada a dicho sistema.
  - Diagramas de potencia y comando eléctrico.
  - Grupo electrógeno exclusivo (si lo hubiere): Determinación de las características técnicas, capacidad de suministro y prestaciones del mismo en función de los requerimientos energéticos de la instalación (según Norma NFPA 70 y NFPA 110). Condiciones de instalación, funcionamiento y utilización.
- Subestación Transformadora:
  - Cálculo, dimensionamiento y verificación de:
    - Tendidos de MT.
    - Protecciones eléctricas (fusibles, descargadores, etc.) de MT.
    - Celdas de MT y transformador.
    - Celdas de BT.
    - Instalaciones de BT en recinto de SET.
    - Puesta a tierra de servicio y centro de estrella de transformación.
  - Grupo electrógeno: Dimensionamiento (potencia de suministro) y selección de grupo electrógeno, ubicación, ventilación, suministro de combustible y evacuación de gases de escape.
  - UPS: Dimensionamiento (potencia de suministro) y selección de UPS, ubicación, ventilación, tableros de protección y distribución y baterías.
  - Planta de sistema de energía por paneles solares fotovoltaicos: Cálculo integral del sistema de generación solar. Diagramas unifilares y topográficos.

## 9. VERIFICACIONES

Todos los trabajos a llevar a cabo se ejecutarán en un todo de acuerdo a los Pliegos de Especificaciones Técnicas Particulares, planimetría, presupuesto y demás instrumentos técnicos que forman parte del Pliego Licitatorio. Las especificaciones de los rubros e ítems del presupuesto, tendrán plena validez para la ejecución de los trabajos, pasando a completar los del presente Pliego y respetando el orden de prelación correspondiente.

*La Contratista será responsable de la ejecución de la totalidad de la obra y de acuerdo a sus fines y al BUEN ARTE DE LA CONSTRUCCIÓN, debiendo verificar todos los datos, cálculos, detalles, etc. que se especifiquen.*

Cuando a su criterio verifique error en algún dato, deberá comunicarlo por Nota de Pedido a la Inspección de Obra, con las pruebas, documentación y detalles que correspondan para su evaluación.

## 10. DOCUMENTACIÓN A TENER EN OBRA

La Contratista deberá mantener en obra permanentemente y en buenas condiciones de



presentación el Libro de Notas de Pedidos, planos de obra, copias de las Notas de Pedido, presupuesto/s y éstas Especificaciones Técnicas. La Inspección de Obra tendrá plena autoridad para velar por el cumplimiento de estas especificaciones y planos adjuntos. En todo el transcurso de la obra, la Contratista deberá facilitar acceso a la Inspección, a los lugares de producción, provisión, montaje y fabricación de equipos o dispositivos destinados a colocar en la obra. La Inspección dictaminará acerca de la calidad de materiales, métodos de fabricación, y solicitará toda documentación que se requiera para determinar el origen de cada uno de los componentes usados en obra.

## 11. ENSAYOS Y PRUEBAS

En todas las etapas de la obra no se certificarán elementos o materiales que no estuvieren debidamente colocados, fijados en su posición final conforme a planos y detalles. Los resultados de toda medición, ensayo o pruebas de hermeticidad o estanqueidad que se especifiquen serán comunicados a la Inspección en un plazo máximo de 48 horas a partir del momento que se realice. Los instrumentos y personal requerido para tales trabajos serán suministrados por la Contratista, a su exclusivo costo.

## 12. MUESTRAS

Será obligación de la Contratista la presentación de muestras de todos los materiales y elementos que se deban incorporar a la Obra, para su aprobación. La Oficina de Arquitectura del Poder Judicial dispondrá de quince **(15) días** calendarios a contar de la fecha en que la Inspección reciba las muestras para aprobarlas, rechazarlas o hacer las observaciones que considere. La Inspección podrá justificar especialmente, a su solo juicio, casos de fuerza mayor que impidan o atrasen la presentación de las muestras; como asimismo, podrá disponer que se realicen todos los controles de calidad y ensayos de las muestras de materiales y elementos incorporados a las obras ante los organismos estatales o privados, en caso de que presenten dudas respecto a lo especificado en el Pliego, estando los gastos que demanden los mismos, a cargo exclusivo de la Contratista.

Ante cualquier duda, la Inspección, queda facultada para exigir los análisis y/o pruebas que acrediten lo establecido para los requerimientos antes descriptos. Por ello, los mismos, serán de lo mejor de su clase, respondiendo en calidad y características a las especificaciones contenidas en las normas IRAM o Norma Internacional pertinente en caso de ser requerido.

La presentación de muestras de materiales y/o elementos que se incorporen a las obras, se deberán colocar en un lugar adecuado para su guarda y verificación, siendo su custodia, responsabilidad de la Contratista. Todos los materiales envasados lo serán en envases originales, perfectamente cerrados, con el cierre de fábrica.

Cuando se autorice el uso de materiales aprobados, las muestras de los mismos quedarán en poder de la Inspección. Estas serán entregadas y colocadas en tableros acondicionados especialmente para su exposición y consulta permanente. Estos tableros serán ejecutados por cuenta y cargo de la Contratista. Los tableros de exposición de muestras aprobadas se agruparán en ítems de los cuales se han solicitado muestras. Será obligatorio la confección de tableros para muestras de: interruptores termomagnéticos, interruptores diferenciales, guardamotores, contactores, conmutadores a levas, sensores de energía (Power Tag), caños, cables, tomas, tramos de bandejas portacables, accesorios de instalación eléctrica, luminarias, barras y peines de distribución, borneras, artículos de ferretería, etc.

Los materiales, instalaciones, sustancias, etc., que no se ajusten a las disposiciones precedentes, o cuyos envases tuvieran signos de haber sido violados, serán rechazados por la Inspección de Obras, debiendo la Contratista retirarlo de forma inmediata de la Obra. Ante la eventual falta de un determinado material descripto en la presente documentación, el contratista está facultado a presentar, para su evaluación, alternativas que cumplan con



los requisitos exigidos; no debiendo por ello modificar lo proyectado ni ocasionar un costo adicional de los trabajos.

*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 asegurar la calidad y demás requerimientos técnicos establecidos explícita o implícitamente en las Especificaciones y Planos.*

### **13. ADIESTRAMIENTO DEL PERSONAL TÉCNICO DE SERVICIOS Y MANTENIMIENTO**

La Contratista deberá organizar, supervisar, y dictar por sí mismo o por sus representantes, cursos o cursillos teórico/prácticos de adiestramiento dirigidos al personal técnico, de servicios y mantenimiento, a designar por el Poder Judicial. Los cursos estarán orientados al uso, conservación, mantenimiento y reparaciones correctas de las instalaciones eléctricas. ***La falta de cumplimiento de éste requisito, demorará automáticamente la Recepción Definitiva de la Obra por responsabilidad del Contratista.***

### **14. GARANTIA DE LOS MATERIALES, TRABAJOS Y EQUIPAMIENTOS VARIOS**

La Contratista garantizará la buena calidad de los materiales, trabajos, y equipamientos varios y responderá de los defectos, degradaciones y averías que pudieran experimentar por efecto de la intemperie, o cualquier otra causa; por lo tanto quedarán exclusivamente a su cargo, ***hasta la recepción definitiva de la Obra***, el reparo de los defectos, desperfectos, averías, roturas, reposiciones o sustituciones de materiales, equipos, maquinarias, estructuras, instalaciones, etc., de elementos constructivos o de instalaciones, salvo los defectos resultantes de uso indebido. Si la Inspección de Obra, advirtiera desperfectos, debido a la mala calidad de los materiales empleados, mala ejecución de las obras, o a la mala calidad de los equipamientos varios provistos notificarán a la Contratista, quien deberá repararlos, o corregirlos de inmediato, o reponerlos, a su exclusiva cuenta. En caso de que, previo emplazamiento de quince (15) días calendarios, la Contratista no hiciera las reparaciones y/o reposiciones exigidas, la Inspección de Obra, podrá hacerlo por cuenta de la Contratista y comprometer su importe, afectándose a tal fin cualquier suma a cobrar que tenga la Contratista; la Garantía de Contrato o en Fondo de Reparación. ***El plazo de garantía quedará interrumpido durante el lapso comprendido entre la fecha de efectuado un reclamo y la fecha efectiva de subsanado el inconveniente y satisfacción de la inspección del Poder Judicial.***

### **15. ESPECIFICACIONES SOBRE MARCAS**

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 prescrito.

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.

Si en las especificaciones relativas a cualquier rubro de la obra y/o en planimetrías se consignaran marcas comerciales, tomadas como base de diseño, cálculo y calidad, el



Oferente tomará esas marcas como base para su cotización. En caso de resultar adjudicataria de la obra, se ajustará a las mismas, o propondrá **CALIDADES SUPERIORES**.

De surgir inconvenientes para ajustarse a lo antedicho, la Contratista deberá presentar el equivalente de reemplazo haciendo la propuesta por nota y acompañándola de folletos técnicos con la información que justifique la equivalencia entre ambos. Si esto fuese considerado insuficiente por la Oficina de Arquitectura del Poder Judicial, ésta, podrá requerir ensayos comparativos a efectuar en laboratorios especializados por ella designados, a exclusivo cargo de la Contratista, como así también los gastos emergentes de las verificaciones que la Oficina de Arquitectura del Poder Judicial estime procedentes efectuar, incluyendo gastos tales como traslado, estadía y/o viáticos de la Inspección y/o proyectistas, designado por aquella, a fábricas, laboratorios y/o institutos, dentro o fuera del territorio provincial, a fin de verificar procesos de fabricación, métodos, ensayos de productos elaborados o materias primas, toma de muestras, etc.

Tanto la presentación de muestras, como la aprobación de las mismas por la Oficina de Arquitectura del Poder Judicial, no eximen a la Contratista de su responsabilidad por la calidad y demás requerimientos técnicos.

Si finalmente la pretensión antedicha es definitivamente rechazada por la Oficina de Arquitectura del Poder Judicial con fundado criterio, la Contratista deberá ejecutar los trabajos utilizando insumos de las marcas que figuran en este Pliego, no reconociéndose pago adicional alguno por esta circunstancia.

La Inspección podrá ordenar que la colocación de cualquiera de los materiales que se empleen en la Obra sea efectuada con el asesoramiento de técnicos de las industrias fabricantes, e incluso bajo su control permanente en obra. Esta asistencia técnica no generará costos adicionales, debiendo ser incluida en la cotización de la Contratista. Tal circunstancia no exime a la Contratista de la responsabilidad por las tareas que en tales condiciones se ejecuten.

## **16. SISTEMAS PATENTADOS**

Los derechos para el empleo en la Obra, de artículos y dispositivos patentados, se considerarán incluidos en los precios de la Oferta. La Contratista será la única responsable por los reclamos que se promuevan por el uso indebido de patentes.

## **17. PLANOS CONFORME A OBRA**

Durante el transcurso de la obra, se mantendrán al día los planos (y toda otra Especificación) de acuerdo a las modificaciones necesarias u ordenadas.

La Contratista deberá suministrar a la Oficina de Arquitectura del Poder Judicial para su aprobación, los Planos Originales Conforme a Obra, antes de la solicitud de Recepción Provisoria.

La documental requerida será ajustada según lo solicitado en el desarrollo del Legajo Ejecutivo en términos de documental. Se ajustará a lo REALMENTE EJECUTADO. Tal documentación será confeccionada en papel (1 -una- copia) y en soporte digital (NO CD o DVD) tal como pendrive o disco externo de estado sólido, conteniendo los archivos originales de la documentación mencionada en formato .doc, .xls, .dwg (Auto CAD 2018 o posterior), etc. Asimismo se deberá presentar toda la documentación en formato pdf. En el caso de la documentación impresa, la misma deberá encontrarse en una escala de impresión que permita su correcta lectura. El doblado de planos deberá realizarse según lo establecido en las Normas IRAM (Manual de Normas para la aplicación de Dibujo Técnico).

Esta obligación no estará sujeta a pago directo alguno. De igual forma que los honorarios, tasas, derechos y/o contribuciones exigibles, se consideran incluidos dentro del precio del contrato, debiendo el Oferente preverlos dentro de los gastos generales de su Propuesta.



## **18. PRESTACIÓN DE SERVICIOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA DE LA OBRA**

Deberá ajustarse a lo establecido en el Pliego de Bases y Condiciones. A tal efecto y antes de la firma del Acta de Recepción Provisoria, la Contratista presentará un "Cronograma de Prestación de Servicios para Control y Chequeo del Equipamiento", a desarrollar durante el plazo de garantía de la Obra. Dicho cronograma deberá indicar fehacientemente la ejecución de las tareas mensuales, las que serán realizadas en forma conjunta con el personal del mantenimiento del Poder Judicial. Deberá incluirse en éste ítem una planilla detallada de mantenimiento que oficie de registro ante los trabajos ejecutados.

## **19. EJECUCION DE LA OBRA DE ACUERDO A SU FIN**

La Contratista ejecutará los trabajos de tal suerte que resulten completos y adecuados a su fin, en la forma que se infiere de la totalidad de la Documentación Licitatoria, aunque en este Pliego no se mencionen todos los detalles necesarios al efecto, sin que por ello la Contratista tenga el derecho a cobro adicional alguno. Con referencia a los documentos que integran el Legajo, se establece que se complementan entre sí, de modo que cualquier error u omisión de uno de ellos queda salvado por su sola referencia en el otro. **El dimensionamiento de las instalaciones indicadas en toda la Documentación Oficial, es meramente indicativo, siendo obligación de la contratista presentar los cálculos definitivos como parte integrante del Proyecto Ejecutivo, a la Inspección de obra para su aprobación, previos a la ejecución de las tareas.** Corresponde a la Contratista un exhaustivo análisis de interpretación de la Documentación Licitatoria, tendiente a la ejecución de la Obra, de manera tal que ofrezca en su totalidad las características que la hagan plenamente eficaz para responder a las necesidades que la motivan. En consecuencia, los pedidos de aclaraciones deberán ser formulados por los interesados, dentro de las formas y plazos establecidos, habida cuenta que no serán reconocidos a la Contratista reclamos sustentados en circunstancias como las mencionadas.

## **20. VERIFICACIÓN DE MEDIDAS**

El contratista deberá verificar todas las medidas y trabajos en obra, como así también deberá tener en cuenta todos los trabajos necesarios, aún cuando no hayan sido descritos en la presente documentación y que hagan al uso de la obra a su fin.

## **21. DE LA CALIDAD Y CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES**

Todos los materiales, aparatos y equipos provistos e instalados por el contratista, deberán responder a diseños y dimensiones aceptables a la disposición de las instalaciones compatibles con los espacios disponibles en los mismos. El contratista tomará todas las medidas para la ejecución de su trabajo y asumirá la responsabilidad de su exactitud.

## **22. MATERIALES VARIOS**

Todo material complementario que se utilice será debidamente aprobado por la Inspección de Obra, previo a su colocación.

## **23. CONSIDERACIONES DE PLANIMETRÍA Y DOCUMENTACIÓN**

Toda la información volcada tanto en los Pliegos como en la planimetría eléctrica, representan los criterios a seguir desde el punto de vista del diseño y ejecución de la instalación eléctrica.

Las secciones de conductores, circuitos, cantidad y disposición de bocas y/o consumos, calibres de protecciones, diseños de tableros, cantidad y disposición de luminarias, etc., están realizados a nivel de ante-proyecto, debiendo la Contratista realizar posteriormente el Proyecto Ejecutivo completo de toda la instalación eléctrica. En dicho Proyecto deberá



definirse y justificarse el diseño completo de la misma satisfaciendo todos los requerimientos impartidos por las Normativas en vigencia y las presentes Especificaciones.

#### **24. CONSIDERACIONES DE EJECUCIÓN EN OBRA**

En el caso que la ubicación de algún tablero, luminaria, artefacto, etc., designado en el plano, resultase de difícil ejecución o sea más conveniente reubicarlo en otro sector se dará aviso a la Inspección de obra para tomar la determinación a los fines de arribar a la mejor solución.

La ubicación definitiva de tomacorrientes, cajas, ventiladores, artefactos de iluminación, etc., deberán realizarse in situ en conjunto con la Inspección por eventuales modificaciones. Cualquier decisión de la contratista que no sea consensuada con la Inspección, será a exclusivo cargo de la misma.

#### **25. PLANILLA DE ANÁLISIS DE PRECIOS DEL RUBRO**

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



## **26. DE LOS MATERIALES**

### **26.1. CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

Queda terminantemente prohibida la aplicación de cables eléctricos cuyo material conductor sea de ALUMINIO.

### **26.2. CONSIDERACIONES GENERALES PARA BARRAS**

En los tableros que se utilicen barras, éstas 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 mas 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 exoriaciones. 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.

### **26.3. CABLES SUBTERRÁNEOS IRAM 2178-1**

Cables diseñados especialmente para distribución de energía en baja tensión (monofásicas o trifásicas hasta 0,6/1 KV) en edificios e instalaciones industriales, en tendidos subterráneos o sobre bandejas. Especialmente aptos para instalaciones en donde se requiera amplia maniobrabilidad y seguridad ante la propagación de incendios. Conductor de cobre electrolítico recocido con aislación de PVC ecológico especial de elevadas prestaciones eléctricas y mecánicas. Resistente a la propagación de incendio, Resistencia a agentes químicos, temperatura de servicio 70°C y 160°C en cortocircuito.

Norma de fabricación: IRAM 2178-1 y sus Normas relacionadas.

Éste conductor se utilizará en los sectores indicados.

Referencia: PRYSMIAN SYNTENAX VALIO, IMSA PAYTON SUPERFLEX.

### **26.4. CABLES SUBTERRÁNEOS IRAM 62266 – BAJA EMISIÓN DE HUMOS**

Cables diseñados especialmente para distribución de energía en baja tensión (monofásicas o trifásicas hasta 0,6/1,1 KV) en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación, y en general en toda instalación donde exista riesgo de incendio con consecuencias sobre personas o bienes materiales, en instalaciones en montaje superficial



o directamente enterrados, canalizaciones verticales o sobre bandejas portacables.  
Conductor de cobre electrolítico recocido con aislación de Polietileno Reticulado Sinalizado (XLPE) ecológico (sin contenido de plomo). Resistente a la propagación de incendio, reducida emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, temperatura de servicio 90°C y 250°C en cortocircuito.  
Norma de fabricación: IRAM 62266 y sus Normas relacionadas.  
Éste conductor se utilizará en los sectores indicados.

*Referencia: PRYSMIAN AFUMEX 1000+, IMSA PAYTON HF SUPERFLEX.*

### **26.5. CABLES UNIPOLARES IRAM NM247-3 AISLADOS EN PVC ECOLÓGICO**

Cables especialmente aptos 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.

Conductor de cobre electrolítico recocido con aislación de PVC ecológico. No propagación de llama, no propagación de incendio, temperatura de servicio 70°C y 160°C en cortocircuito.

Norma de fabricación: IRAM 247-3 y sus Normas relacionadas.  
Éste conductor se utilizará para tendidos en canalizaciones embutidas y a la vista (no subterráneas) y el cableado de tableros.

*Referencia: PRYSMIAN SUPERASTIC JET/FLEX, IMSA PLASTIX CF.*

### **26.6. CABLES UNIPOLARES IRAM 62267 AISLADOS EN POLIOLEFINAS LSOH**

Cables diseñados especialmente para distribución de energía en baja tensión (monofásicas o trifásicas hasta 750V) en lugares con alta concentración de personas y/o difícil evacuación, y en general en toda instalación donde exista riesgo de incendio con consecuencias sobre personas o bienes materiales, en instalaciones en cañería embutida, cañería/cablecanal a la vista y cableado de tableros.

Conductor de cobre electrolítico recocido con aislación de Poliolefinas (LSOH) ecológica (sin contenido de plomo). No propagación de incendio, reducida emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, temperatura de servicio 70°C y 160°C en cortocircuito.

Norma de fabricación: IRAM 62266 y sus Normas relacionadas.  
Éste conductor se utilizará para tendidos en canalizaciones embutidas y a la vista (no subterráneas) y el cableado de tableros.

*Referencia: PRYSMIAN AFUMEX 750, IMSA PLASTIX HF.*

### **26.7. CABLES DESNUDOS**

Cables diseñados especialmente para distribución de energía en redes aéreas y para sistemas de puestas a tierra.

Norma de fabricación: IRAM 2004 y sus Normas relacionadas.

Éste conductor se utilizará para la vinculación entre las jabalinas y el tablero de equipotenciación de puesta a tierra (TS\_EQUIP\_PAT).

*Referencia: PRYSMIAN PRYSCU, IMSA CCDD.*



## **26.8. CABLES TIPO TALLER FLEXIBLES DE BAJA TENSIÓN**

Cables diseñados especialmente para distribución de energía en baja tensión (monofásicas o trifásicas hasta 500V) en instalaciones móviles y aparatos portátiles en general, excluyendo los aparatos de acondicionamiento térmico.

Conductor de cobre electrolítico recocido con aislación de PVC ecológico (sin contenido de plomo). Resistente a la propagación de incendio, reducida emisión de gases tóxicos, nula emisión de gases corrosivos, baja emisión de humos opacos, temperatura de servicio 70°C y 160°C en cortocircuito.

Norma de fabricación: IRAM NM-247-5 y sus Normas relacionadas.

Éste conductor se utilizará para tendidos en canalizaciones embutidas y a la vista (no subterráneas) y en instalaciones móviles. Este conductor se utilizará con prensacables para conexión de luminarias desde tendidos con cajas embutidas o a la vista, o derivados de bandejas portables.

*Referencia: PRYSMIAN TPR ECOPLUS, IMSA PLASTIX R.*

## **26.9. DE LOS TENDIDOS DE CONDUCTORES ELÉCTRICOS**

Todos los conductores empleados serán de cobre, del tipo comercial normalizado y aprobado por las Normas IRAM con el sello correspondiente, tipo antillama, libre de halógenos y de sección de acuerdo al consumo y condiciones de instalación y servicio. Serán cables extra-flexibles aislados en PVC, LS0H (poliolefinas) ó XLPE según corresponda, del tipo denominado 1 KV. 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 portables deberá procurarse que las uniones entre conductores subterráneos ó entre conductores subterráneos y unipolares se deberán realizar en cajas de pase con borneras de paso 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 PVC, debiéndose obtener una aislación del empalme 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 de cable, también irán dotados de terminales de cobre estañados de ojal cerrado 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.

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, IMSA, Wentink, Argenplas.*

## **26.10. 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. 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.

Se dejará previsto en cada caja un exceso de cable arrollado de 15 cm como mínimo.

Los conductores de las líneas de fuerza motriz deben instalarse en caños independientes de los que correspondan a las líneas de iluminación y tomas, debiéndose independizar así mismo, las correspondientes cajas de paso y de distribución.

En las instalaciones alimentadas por distintas clases de corriente (alterna y continua) o de tensiones (BT y MBT), la cablificación también deberá realizarse en cañerías y cajas independientes.

Los conductores en bandeja deberán ser identificados en forma clara en todo su recorrido indicando el circuito a que corresponden.

En el caso en que deban ejecutarse derivaciones de conductores subterráneos tendidos sobre bandejas porta-cables, y las características de la instalación requiera que el circuito continúe hacia el polo de consumo como conductor unipolar por cañería, deberá implementarse para dicha transición de conductores cajas de derivación solidarias a las bandejas porta-cables. Las mismas deberán ser estancas, y los ingresos y egresos a las mismas se realizarán mediante prensacables y/o cañería eléctrica. Las mencionadas cajas de derivación deberán encontrarse debidamente representadas en la planimetría correspondiente.



## 27. CANALIZACIONES

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 Sistelectric.

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 (a presión con adhesivo o roscadas según corresponda), en una junta rígida eficaz tanto mecánica como eléctrica. La unión entre cajas y caños se hará por medio de implementos estándar correspondientes al tipo, marca y modelo de los mismos. 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 estructural 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 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, se haya desprendido el esmalte.

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 diámetros mayores a 2 pulgadas se utilizarán caños de hierro galvanizado.

### **27.1. CAÑOS PLÁSTICOS RÍGIDOS SEMIPESADOS**

Caños plásticos de PVC rígidos. Libres de halógenos. Curvable en frío con resorte, autoextinguible. Fabricado según Normas IRAM 62386-1, IRAM 62386-21, IEC 60754-2. Se instalarán pegados con sellador adhesivo. Colocado embutido o sobrepuesto tomados con grampas tipo omega, media omega o equivalente. No se permitirá instalarlos aéreos sobre cielorrasos suspendidos.

*Marca de referencia: Sistelectric HD (cumpliendo con Reglamentación AEA 90364-7-718 -Lugares y locales de pública concurrencia-)*

### **27.2. CAÑOS RIGIDOS DE HIERRO GALVANIZADO PESADO (KSR)**

Tubo de acero fabricado a partir de chapa galvanizada por inmersión en caliente, soldado por resistencia eléctrica y con recuperación de las propiedades anticorrosivas en la costura mediante proyección de zinc. Certificados bajo la norma IEC61386-1 y 61386-21. Colocado sobrepuesto.

NOTA IMPORTANTE: Este caño se utilizará eventualmente para los tendidos a la vista tomados desde la mampostería, estructuras metálicas ó estructuras de hormigón.

*Marca de referencia: Sistema DAISA, con todos sus accesorios específicos para el montaje en fundición de aluminio (cajas, codos, conectores, uniones, etc.).*

### **27.3. CABLECANALES EXTERIORES**

#### **27.3.1. CABLECANALES PLÁSTICOS**

En los sectores indicados, se utilizará cablecanal de material plástico de dimensiones 50 mm x 100 mm con separador interno. 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 su accesorios (curvas, extremos terminales, encuentros "T", etc.; los cuales deberán ser de la misma marca y modelo) que hagan a una terminación adecuada y buena presentación.

*Marca de referencia: Zoloda CKD.*

#### **27.3.2. CABLECANALES DE ALUMINIO**

En los sectores indicados, se utilizará cablecanal de aluminio de dimensiones 65 mm x 98 mm con separador interno. 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 su accesorios (curvas, extremos terminales, encuentros "T", etc.; los cuales deberán ser de la misma marca y modelo) que hagan a una terminación adecuada y buena presentación.

*Marca de referencia: ATQ Ackermann.*



#### **27.4. BANDEJAS PORTACABLES**

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.

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 IRAM 62266 – baja emisión de humos.

Para el caso del conductor de puesta a tierra, el mismo deberá ser un cable unipolar IRAM 62267 aislado en poliolefinas LSOH (bicolor verde y amarillo) en el caso de instalaciones interiores; mientras que en instalaciones a la intemperie el conductor deberá ser desnudo de 7 hebras. 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. 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 (con todos sus accesorios) montadas 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. Las bandejas (ya sea de BT como de MBT) deberán estar vinculadas al sistema de PAT en todo su recorrido.

Las bandejas se apoyarán cada 1,5 metros de separación como máximo. No obstante no se permitirán flechas superiores a los 10 mm.

No se permitirá el uso de las bandejas porta-cables como conductor de puesta a tierra. Pero sí cada tramo se pondrá a tierra de modo de garantizar continuidad eléctrica con conductor de cobre desnudo o conductor aislado bicolor verde-amarillo con terminal identado de cobre estañado. El conductor deberá ser tendido sin interrupciones a lo largo de toda la bandeja. La conexión del mismo con los puentes vinculados a cada tramo de bandeja se deberá realizar mediante la implementación de grampas paralelas de bronce estañado.

La selección de las bandejas porta-cables se hará de modo de permitir un crecimiento futuro en el uso de por lo menos un 30%.

Para la realización de curvas, cambios de nivel, cambio de dimensiones, derivaciones, etc.,



deberán emplearse los accesorios estándar adecuados para tal fin de la misma marca/modelo (curvas, "T", "X", reducciones, etc.). Las bandejas porta-cables y los accesorios deberán ser de la misma marca y/o fabricante.

En este sistema de distribución sólo podrán colocarse conductores del tipo subterráneo, y únicamente se admitirá el empleo de conductores IRAM 62266 – baja emisión de humos.

Para el caso del conductor de puesta a tierra, el mismo deberá ser un cable unipolar IRAM 62267 aislado en poliolefinas LSOH (bicolor verde y amarillo).

Los conductores tipo 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%.

Las bandejas NO podrán quedar sin vinculación mecánica en sus extremos (en voladizo).

Para el caso de múltiples servicios se utilizarán bandejas de potencia separadas de las de corrientes débiles. Estas últimas a su vez, contarán con divisores metálicos para obtener el blindaje necesario y para independizar los sistemas de telefonía, video, señales MBT y datos.

Todas las bandejas instaladas deberán poseer tapas ancladas con elementos propios de la marca/modelo, tanto en tramos horizontales como verticales.

Todas las bandejas portacables que se instalen a la intemperie se ejecutarán con tapa ciega de chapa galvanizada.

*Marca de referencia: Samet.*

## **27.5. CANALIZACIONES BAJO PISO**

En los sectores detallados en la planimetría respectiva, se utilizarán canalizaciones metálicas 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.

Todos los conductores eléctricos que se distribuyan en el interior de la misma deberán ser exclusivamente del tipo subterráneo IRAM 62266 (baja emisión de humos) y no deberán poseer empalmes en ningún sector de su recorrido.

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 de datos RJ-45.
- Módulos de datos RJ-11.

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

*Marca de referencia: Ackermann, Assano.*

## **27.6. INSTALACIÓN ADICIONAL DE CANALIZACIONES EN EL INMUEBLE**

En los sectores detallados en las Especificaciones se deberá realizar la instalación de



nuevas canalizaciones hasta los distintos destinos y bocas de consumo. Queda expresamente prohibido que, en los sectores en donde se deba desmantelar la instalación existente para ejecutar una nueva instalación, se utilicen partes o materiales de la antigua instalación para ejecutar la nueva. Si resultare necesario, y las condiciones de la instalación así lo requieran, será obligatorio para la Empresa realizar el tendido de nuevas canalizaciones aún en sectores que no se encuentren indicados en las Especificaciones de la obra.



## **28. CAJAS**

### **28.1. 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. Se terminarán pintadas con esmalte sintético 3 en 1. Las dimensiones de las cajas se ajustarán al plano. Las cajas para alojar llaves de efecto o tomacorrientes serán de 100x50x50, mientras que las cajas en donde lleguen dos o más caños deberán ser de 100x100x50 o bien 100x100x70 con reducción bombeada de ser necesario debido a 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 indentado 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.

### **28.2. 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: Sistelectric.*

### **28.3. CAJAS EXTERIORES O DE SOBREPONER**

Serán rectangulares de montaje exterior, de dimensiones 50x100 mm, de material tecnopolímero aislante libre de halógenos, diseñadas y construidas según la Norma IEC 60670.

*Marca de referencia: Cambre.*

### **28.4. PORTA-BASTIDORES SOBRE CABLECANALES**

Los porta-bastidores deberán ser de la misma marca que los cable-canales implementados, teniendo entre ambos una compatibilidad absoluta. Se implementarán en los cable-canales de dimensiones 50x100 mm, montándolos directamente sobre los mismos. Se podrán implementar porta-bastidores universales altos o bajos según corresponda.

*Marca de referencia: Zoloda, modelos BTKS-100-50-BL y BTK-100-50-BL.*

### **28.5. 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.*



## **28.6. INTERRUPTORES DE EFECTO (PUNTOS Y COMBINADOS) Y TOMACORRIENTES**

Las llaves de efecto serán de corte rápido y garantizadas para intensidades no menores de 6 A, la altura de instalación 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 (2x10 + T) y su conexión se ejecutará respetando la polaridad establecida por las normas vigentes. Para circuitos especiales los tomacorrientes deberán ser de 20 A (2x20 + T).

En general, cada boca tendrá dos tomacorrientes de 2x10+T, distribuidas tal como se especifica en planos, montada en portabastidores ubicados sobre el cablecanal, cajas exteriores o cajas embutidas según corresponda. Los tomas de informática (Tomas PC) tendrán las mismas características, y el color de los módulos deberá ser de color rojo. 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 2x10+T o 2x20+T según corresponda. Se proveerá servicio a los tomacorrientes fijados en cajas embutidas ó cajas plásticas externas de 50x100 (marca Cambre), fijadas con tornillos con arandela y tarugos Fischer; en el caso de tener que aplicarlos sobre tabiquería de placa de roca de yeso, 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.*



## **29. GABINETES Y TABLEROS ELÉCTRICOS**

Tanto los tableros y/o gabinetes, como sus accesorios y demás partes constitutivas deberán ser de la misma marca y/o fabricante. Su fabricación deberá ser desarrollada bajo un estricto sistema de aseguramiento de calidad, acorde a los procedimientos establecidos y certificados por la Norma IRAM y la Normativa vigente para ese tipo de producto especificada en Norma IEC 60670:2002. Deberá ser un producto certificado.

*Marca de referencia: Schneider Electric, TecnoBox, Genrod.*

### **29.1. GENERALIDADES**

*Deberán ser de construcción normalizada (protocolizados y certificados) estándar y modulares, conformando un sistema funcional. Obedecerán a la Norma IEC 61439-1 (Reglas generales de construcción, características técnicas y verificación de tableros eléctricos de Baja Tensión < 1000 V AC) y Norma IEC 61439-2 (Reglas específicas de construcción, características técnicas y verificación de tableros eléctricos de Baja Tensión de Distribución de Potencia).*

*Con el objeto de cumplir con lo solicitado por la Normativa IEC 61439-1-1, se deberán unificar las marcas utilizadas de las envolventes y los demás componentes eléctricos (protecciones, accionamientos, mando y señalización, etc.) que la integren. Sólo se aceptarán conjuntos ensamblados por integradores de sistemas (certificados por el fabricante).*

Su diseño responderá a las características de un Conjunto de Serie o Conjunto Derivado de Serie conforme a la definición de la Norma IEC 60439-1-2 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"). 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. 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.

### **29.2. CONSTRUCCIÓN**

Los tableros serán íntegramente de construcción normalizada, estándar y modular, conformando un Sistema Funcional.

Los tableros deberán ser adecuados y dimensionales para ser instalados según lo especificado en planos (esquema eléctrico unificar 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 curvarlos.

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.



### **29.3. 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 anticorrosivo 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.

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 cataforesis por inmersión y pintadas como mínimo. Las láminas estarán tratadas con pintura termoendurecida a base de resina epoxi modificada con poliéster polimerizado.

El color final será RAL 9001 blanco liso, 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 *conformes a obra*.

### **29.4. CONEXIONADO DE POTENCIA**

Los juegos de barras serán de cobre electrolítico de pureza no inferior a 99,9 %, los cuales soportarán las solicitaciones térmicas de cortocircuito durante un segundo de hasta 85 kA eff y dinámicamente los esfuerzos originados por corriente de choque de hasta 187 kA.

Los accesorios de las barras, aisladores, distribuidores, soportes, tornillos y portabarras, deberán ser dimensionados acorde a estos esfuerzos.

Las barras deberán estar identificadas según la fase a la cual corresponde.

El juego de barras será emplazado en forma vertical u horizontal según corresponda en un compartimento (ducto) para tal fin, con fases decaladas para lograr un fácil acceso frontal. En el caso en que se deban vincular sistemas de barras que se encuentren en distintas disposiciones (horizontales y verticales), se deberá disponer de conexiones para hacer efectiva su unión.

Las salidas podrán efectuarse a ambos lados y a cualquier altura de los perfiles. Las barras estarán fijadas a la estructura por dos tipos de soportes: un soporte horizontal sobre el extremo inferior del juego de barras y soportes horizontales a lo largo del perfil, tantos como surjan del cálculo de solicitaciones electrodinámicas.

La sección de las barras de neutro, están definidas en base a las características de las cargas a alimentar y de las protecciones de los aparatos de maniobra.

Las derivaciones serán realizadas en cable o en fleje de cobre flexible, con aislamiento no inferior a 3 KV. Deberán contar obligatoriamente 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.



## 29.5. MONTAJE

Los componentes de las unidades funcionales que conforman el tablero, deberán ser del mismo fabricante.

Todos los aparatos serán montados sobre guías o placas y fijados sobre travesaños específicos para sujeción. No se admitirá soldadura alguna.

Las conexiones de los circuitos de control se ubicarán en cablecanales plásticos, pudiendo éstos ser ranurados, de sección adecuada a la cantidad de cables que contengan.

Secciones mínimas (a verificar por la Contratista):

- 2,5 mm<sup>2</sup> a 4 mm<sup>2</sup> para los TI (transformadores de corriente).
- 1 mm<sup>2</sup> a 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de comando.
- 1 mm<sup>2</sup> a 1,5 mm<sup>2</sup> para los circuitos de señalización, transformadores de tensión.

Los conductores se deberán identificar mediante anillos numerados de acuerdo a los planos funcionales.

Los instrumentos de protección y medición, lámparas de señalización, elementos de comando y control, serán montados sobre paneles frontales, o en el conducto lateral.

Todos los componentes eléctricos y electrónicos montados deberán tener un rótulo plástico de identificación que corresponda con lo indicado en el esquema eléctrico.

Los interruptores montados en forma vertical sobre un mismo soporte, se alimentarán desde barras verticales por medio de un distribuidor de potencia constituido por un juego de conductores montados sobre material aislante, conformando una pieza única que permitirá la conexión de los conductores. Será adecuada y dimensionada para distribuir una intensidad nominal según su destino y no menor de hasta 630 A a 40°C. La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

La conexión de cables de gran sección, deberá realizarse a placas de cobre sobre el panel lateral, trasladando a dicho punto la conexión desde los bornes del interruptor mediante conductores aislados flexibles.

Para efectuar conexiones "cable a cable" aguas abajo de los interruptores seccionadores de cabecera se montará una barra repartidora de corriente, fabricada sobre material aislante y dimensionada para distribuir una intensidad nominal de hasta 250 A a 40°C. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Cada tornillo/orificio no podrá recibir más de un cable por vez. Las conexiones se realizarán mediante cable de 10 - 16mm<sup>2</sup>, flexible, con terminal metálico de cobre estañado debidamente identado en su extremo. La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores.

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 hasta 50A por fila. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Cada tornillo/orificio no podrá recibir más de un cable por vez. Las conexiones se realizarán mediante cable de sección no menor a 4 mm<sup>2</sup>, flexible, con terminal metálico de cobre estañado debidamente identado en su extremo. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 200 A a 40°C.

También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares (tipo riel DIN) mediante componentes de conexión prefabricados con dientes de enganche directo tipo peine 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.

## 29.6. INSPECCIÓN Y ENSAYOS



Durante la recepción del tablero se realizarán los ensayos de rutina, fijados por las normas IEC 60439-1-2 e IRAM 2181.1, que incluyen:

- Inspección visual y de funcionamiento eléctrico.
- Ensayo dieléctrico y verificación de la resistencia de aislamiento.
- Verificación de la continuidad eléctrica de los circuitos de protección de puesta a tierra.

El fabricante contará además con protocolos de ensayos efectuados en laboratorios independientes, de los siguientes puntos fijados por las normas IEC 60439-1-2 e IRAM 2181.1, que incluirán:

- Verificación de los límites de calentamiento.
- Verificación de las propiedades dieléctricas.
- Verificación de la resistencia a los cortocircuitos.
- Verificación de la continuidad eléctrica del circuito de protección.
- Verificación de distancias de aislamiento y líneas de fuga.
- Verificación de funcionamiento mecánico.
- Verificación del grado de protección.

### **29.7. TABLEROS DE BAJA TENSIÓN MODULARES HASTA 3200 A**

*Marcas de Referencia: Schneider Electric Prisma P.*

Cumplirán con los requisitos de las normas IEC439.1 e IRAM 2181.1, incluyendo los ensayos de tipo sobre los componentes.

- Material: chapa de acero, tratamiento anticorrosión, espesor de 1 mm.
- Tratamiento superficial: Revestimiento anticorrosión, resina epoxy, polimerizado al calor, color beige o blanco mate.
- Accesorios: componentes aislantes serán autoextinguibles según CEI 695.2.1 y NF C 20-455. Autoextinguibilidad a 960 °C, 30 segundos para los soportes de piezas bajo tensión.
- Realización del equipamiento: El montaje de los componentes de los cuadros eléctricos funcionales permitirán realizar conjuntos, conformes a las normas CEI 439-1, EN 60439 -1 y NF EN 60439 -1, con las características eléctricas siguientes:
  - Tensión asignada de empleo: hasta 1000 V
  - Tensión asignada de aislamiento: 1000 V
  - Corriente nominal: 3200 A
  - Corriente asignada de cresta admisible: 187 kA
  - Corriente asignada de corta duración admisible: 85 kA eff./ 0,6 s, frecuencia 50/60 Hz.

### **29.8. TABLEROS MODULARES PARA DISTRIBUCIÓN HASTA 630 A**

*Referencia: Genrod Qenergy. Tecnobox Linea E.*

Cumplirán con los requisitos de las normas IEC439.1 e IRAM 2181.1, incluyendo los ensayos de tipo sobre los componentes.

- Material: chapa de acero, tratamiento anticorrosión, espesor de 1 mm.
- Tratamiento superficial: Revestimiento anticorrosión, resina epoxy, polimerizado al calor, color beige o blanco mate.
- Accesorios: componentes aislantes serán autoextinguibles según CEI 695.2.1 y NF C 20-455. Autoextinguibilidad a 960 °C, 30 segundos para los soportes de piezas bajo tensión.
- Realización del equipamiento: El montaje de los componentes de los cuadros eléctricos funcionales permitirán realizar conjuntos, conformes a las normas CEI 439-1, EN 60439 -1 y NF EN 60439 -1, con las características eléctricas siguientes:
  - Tensión asignada de empleo: hasta 1000 V



- Tensión asignada de aislamiento: 1000 V
- Corriente nominal: 630 A
- Corriente asignada de cresta admisible: 53 kA
- Corriente asignada de corta duración admisible: 25 kA eff./ 0,6 s, frecuencia 50/60 Hz.

Para efectuar conexiones “cable a cable” aguas abajo de los interruptores seccionadores de cabecera se montará una bornera repartidora de corriente, fabricada sobre material aislante y dimensionada para distribuir una intensidad nominal de hasta 250 A a 40°C. El apriete de los cables será realizado con tornillos. Cada tornillo/orificio no podrá recibir más de un cable por vez. Las conexiones se realizarán mediante cable de 10 - 16mm<sup>2</sup>, flexible, con terminal metálico de cobre estañado debidamente identado en su extremo. La resistencia a los cortocircuitos de este componente será compatible con la capacidad de apertura de los interruptores. Los interruptores automáticos modulares (tipo riel DIN) se alimentarán desde borneras repartidoras de cargas fabricadas sobre material aislante con varios puntos de conexión por fase (o neutro) dispuestos en hasta cuatro filas para conexiones de 6 hasta 50A por fila. Las conexiones se realizarán mediante cable no menor a 4 mm<sup>2</sup>, flexible, con terminal metálico de cobre estañado debidamente identado en su extremo. La alimentación del repartidor será directa sobre cada polo por cable, conector, o barra flexible pudiendo distribuir una intensidad admisible de hasta 200 A a 40°C. También será posible repartir cargas sobre los interruptores automáticos modulares (tipo riel DIN) mediante componentes de conexión prefabricados con dientes de enganche directo tipo peine 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.

### **29.9. TABLEROS DE BAJA TENSIÓN DE CHAPA MONOBLOCK**

*Marcas de Referencia: Schneider Electric, TecnoBox Línea M, Genrod S9000.*

Gabinete monoblock, puerta ciega con burlete, bandeja galvanizada. Estructura autoportante preformada y soldada de chapa BWG N°16.

Pre-tratamiento: desengrasado, lavado, fosfatizado por inmersión en caliente y secado.

Pintura termoconvertible con base poliéster y terminación texturada (espesor mínimo 70 micrones).

Bandeja de chapa galvanizada en caliente de origen.

Estanqueidad IP 65. Puerta con burletes de poliuretano sobre laberinto rematado en labio bota-agua.

Contrafrente abisagrado. Puerta abisagrada. Apertura 180°. Con cierre de ¼ vuelta.

Este tipo de gabinete se utilizará también en los tableros a pie de máquina en terraza/cubierta técnica para los equipos de VRV y para los tableros de los ascensores en las correspondientes salas de máquina.



### 30. PROTECCIONES ELÉCTRICAS

#### 30.1. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS

*Marcas de referencia: Schneider Electric.*

##### 30.1.1. INTERRUPTORES AUTOMÁTICOS DE BASTIDOR ABIERTO EN AIRE 800 a 6300 A (ACB)

Los interruptores estarán equipados con una unidad de control que ofrezca el nivel adecuado de la protección según su aplicación.

Todas las unidades de control deben poseer funciones que proporcionen medición y comunicación, incluso en su configuración estándar.

Los interruptores estarán disponibles en versiones fijas o extraíbles, así como en versiones de 3 polos y 4 polos. Para las versiones extraíbles, se deberá garantizar la seguridad durante todo el desplazamiento e impidiendo la conexión y desconexión del interruptor en el chasis estando en posición "cerrado".

Deberá ser posible alimentar a los interruptores ya sea desde la parte superior como la inferior.

Las dimensiones de los interruptores o seccionadores deberán ser las mismas independientemente de la capacidad máxima de corte.

Los interruptores tendrán una tensión de empleo ( $U_e$ ) de 690 V, una tensión nominal de aislamiento ( $U_i$ ) de 1000 V (CA 50/60 Hz) y una tensión nominal de impulso ( $U_{imp}$ ) de 12kV.

Los interruptores deberán contar con el adecuado aislamiento según IEC 60947-1 y 2 para una tensión nominal de aislamiento de 1000 V y una categoría de sobretensión 3 (CAT IV).

No se admitirá una separación de seguridad alrededor de los interruptores automáticos extraíbles. Para los interruptores fijos, se solicitará hasta 150 mm de espacio libre por encima de las cámaras, para permitir su remoción.

El mecanismo de operación deberá ser de tipo a resorte por acumulación de energía que permita abrir/cerrar/abrir. El tiempo de cierre será menor o igual a 70 milisegundos para interruptores menores o igual a 4000 amperes.

Los interruptores automáticos de bastidor abiertos responderán a las recomendaciones de las siguientes normas:

REFERENCIA	TITULO	ALCANCE
EN /IEC 60947-1 & 2	Dispositivos de distribución y control de baja tensión Parte 2: Interruptores.	Características de los interruptores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Operación y comportamiento en servicio normal.</li> <li>Operación y comportamiento en caso de sobrecarga y cortocircuito, incluyendo coordinación en servicio (selectividad y afiliación (protección de acompañamiento)).</li> <li>Propiedades dieléctricas.</li> </ul>
IEC 60947-2, anexo B	Interruptor que incorpora protección de corriente residual.	
IEC 60947-2, anexo F	Pruebas adicionales para interruptores automáticos con protección electrónica de sobrecorriente.	Unidad de disparo electrónico (medición de corriente eficaz, EMC).
IEC 60947-3	Interruptores, seccionadores, Interruptores-seccionadores y Unidades de combinación de fusible.	Características de los interruptores-seccionadores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Funcionamiento y comportamiento en el servicio normal.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento y comportamiento en caso de cortocircuito.</li> <li>• Propiedades dieléctricas.</li> </ul>
IEC 60664-1	Coordinación del aislamiento para equipos en sistemas de baja tensión - Parte 1: Principios, requisitos y ensayos.	Categoría 3 para una tensión nominal de aislamiento de hasta 690 V, clase II de aislamiento entre los circuitos de potencia delanteros y internos.
IEC 61000-4-1	Compatibilidad electromagnética (EMC). Técnicas de ensayo y medición.	Inmunidad EMC.
IEC 61557-12	Dispositivos de rendimientos combinados de medición y monitoreo para parámetros eléctricos.	Clase de precisión.
IEC 60068-2	Pruebas ambientales.	Resistencia al ambiente (clima).
NIST SP 800-121	Vulnerabilidades, amenazas y cumplimiento de requisitos.	Ciberseguridad.

### Seguridad

Los contactos principales deberán estar encerrados en una carcasa de poliéster reforzada y ofrecer doble aislamiento en su cara frontal, hacia los operadores, incluyendo los puertos de comunicación y prueba según las normas IEC 60664-1.

Tendrán cámaras equipadas con filtros metálicos para reducir los efectos perceptibles desde el exterior durante la interrupción de la corriente.

Estarán equipados con un dispositivo de seguridad que mantengan el interruptor abierto si no está instalada la unidad de disparo.

Los indicadores mecánicos en el panel frontal deberán indicar las siguientes condiciones de estado:

1. "ON" (contactos principales cerrados).	Resorte cargado.
2. "ON" (contactos principales cerrados).	Resorte descargado.
3. "OFF" (contactos principales abiertos).	Resorte cargado - El interruptor listo para cerrar.
4. "OFF" (contactos principales abiertos).	Resorte cargado - El interruptor no está listo para cerrar.
5. "OFF" (contactos principales abiertos).	Resorte descargado.

Estarán equipados con función anti-bombeo: En caso de que las órdenes de apertura y cierre se produzcan en simultáneo, el interruptor permanecerá en la posición abierta. La orden de cierre deberá ser discontinuada después de un disparo por falla o una apertura intencional utilizando el control manual o eléctrico. Luego de reactivarse permitirá el cierre el interruptor.

La operación de la unidad extraíble será posible a través de una puerta cerrada. Tres posiciones de la parte móvil serán posibles:

- 1) Posición de conectado: Todos los circuitos principales y auxiliares conectados.
- 2) Posición de prueba: Todos los circuitos auxiliares están conectados, y todos los circuitos principales de potencia están desconectados.
- 3) Posición desconectado - todos los circuitos están desconectados.

Se indicarán claramente las posiciones con un bloqueo mecánico, y ninguna posición intermedia deberá ser posible. Cada posición será claramente reconocida antes de permitir el movimiento a una nueva posición. La manivela de ejecución deberá guardarse en el interruptor. El mecanismo de extrahilidad será parte de la estructura fija para reducir el peso de la parte extraíble. Se dispondrá de un bloqueo de modo que no será posible abrir la



puerta hasta que la parte móvil del interruptor se encuentre en la posición de desconectado. Se deberá contar con persianas de seguridad aisladas sobre los circuitos principales de entrada y salida, y sobre los circuitos auxiliares. Se dispondrá de un enclavamiento para prevenir la inserción de un interruptor con una clasificación superior a la corriente nominal de la parte fija.

### **Capacidad de ruptura**

La capacidad de ruptura del interruptor debe ser de categoría B según IEC 60947-2. El ensayo se deberá llevar a cabo con una resistencia a la ruptura durante el funcionamiento ( $I_{cs}$ ) y una resistencia admisible a corto tiempo ( $I_{cw}$ ) igual a la máxima capacidad de ruptura ( $I_{cu}$ ) hasta 85kA.

La capacidad máxima de corte nominal ( $I_{cu}$ ) de cada interruptor deberá ser igual al menor valor de la corriente de cortocircuito ( $I_{sc}$ ) en el punto de instalación en el circuito eléctrico. Deberá ofrecer diferentes niveles de capacidad ( $I_{cu}$ ) hasta 150kA a 440V para adaptarse a la aplicación.

### **Selectividad**

El fabricante de la ACB deberá proveer tablas de selectividad y coordinación con otros dispositivos (otros interruptores ACB, MCCB, seccionadores, etc.).

### **Auxiliares**

Todos los auxiliares eléctricos incluyendo el mecanismo de carga del motor para el resorte serán adaptables sin ajuste o sin necesidad de cualquier herramienta (excepto un destornillador). Estos se instalarán en un compartimiento que bajo condiciones normales de carga no poseerán partes metálicas que potencialmente puedan verse energizadas debido a los polos expuestos a ellos.

Cualquier adaptación llevada a cabo no aumentará las dimensiones externas de los interruptores.

Deberá ser posible conectar todo el cableado auxiliar desde la cara frontal del interruptor, este cableado se tomará a través de un sistema de desconexión de contactos, de modo que todo el cableado auxiliar se desconecte automáticamente en la posición aislada.

Las tornillerías de las partes removibles deben ser auto-contenida, en particular en la cámara apaga-chispas y en la cubierta frontal del interruptor.

### **Requisitos de protección**

Los interruptores estarán disponibles en versiones de 3 polos o 4 polos (protección del neutro). En los interruptores de 4 polos, se proporcionará un selector de 3 posiciones para establecer el tipo de protección del neutro acorde a los siguientes niveles: neutro no protegido (4P3D), neutro protegido al 50% (4P3D + N/2) o neutro totalmente protegido (4P4D).

Las unidades de disparo no deberán aumentar las dimensiones externas del interruptor.

Todos los componentes electrónicos deberán soportar temperaturas de hasta 105 °C.

Las unidades de disparo serán regulables y tendrán trazabilidad de cambios, permitiendo efectuar los cambios de regulación y regulación fina sin ninguna herramienta específica.

Las unidades de disparo deberán ofrecer en su configuración básica dos conjuntos de ajustes de protección LSIG:

- L: Largo tiempo (Sobrecarga, tiempo inverso, térmico, etc.).
- S: Corto tiempo (Cortocircuito en fallas de bajo nivel).
- I: Instantáneo (Cortocircuito en fallas de alto nivel, disparo magnético o termomagnético).
- G: Fallas a tierra.



Las unidades de disparo deberán ser ajustables y será posible bloquearlas para evitar el acceso no autorizado a los ajustes.

La configuración de la protección se aplicará a todos los polos de interruptor automático. Deberá ser posible ajustar protecciones con una perilla sin ninguna fuente de alimentación. Las unidades de disparo electrónico deben contar con memoria térmica.

Será posible equipar el interruptor con un contacto auxiliar que alarme cuando ocurra una falla eléctrica en la unidad de disparo.

Las siguientes funciones de control serán parte integrante de las unidades de disparo electrónicas:

Aviso de pre-falla mediante LED para indicación de carga al 90% del umbral ajustado (Ir).

Aviso de falla mediante LED para indicación de carga al 105% del umbral ajustado (Ir).

Las unidades de disparo tendrán puertos de comunicación y prueba para verificar el mecanismo de operación electrónica y mecánica, mediante un conector estándar (por ejemplo, USB), evitando el requerimiento de una herramienta o conector especial propiedad del fabricante.

Las unidades de disparo dispondrán de comunicación inalámbrica para la configuración de las protecciones, permitiendo la lectura y el ajuste de las mismas. La comunicación debe cumplir con los estándares del mercado (NFC, BLE) y ser compatibles con dispositivos inteligentes, evitando el requerimiento de un hardware especial propiedad del fabricante.

### **Funciones de protección de la unidad de disparo**

El interruptor debe estar equipado con una unidad de disparo que ofrezca el nivel adecuado de rendimiento para ajustarse a la aplicación.

### **Protección básica (LI) con medición de energía**

- L: Largo retardo (Sobrecarga, tiempo inverso, térmico, etc.): Configuración ajustable de umbral Ir del 40% al 100% de la misma. Retardo de tiempo ajustable (tr).
- I: Instantáneo (Cortocircuito en fallas de alto nivel, disparo magnético o termomagnético).
- Configuración ajustable de umbral Isd de 1.5xIr a 10xIr.

### **Protección selectiva (LSI) con medición de energía**

- L: Largo retardo (Sobrecarga, tiempo inverso, térmico, etc.): Configuración ajustable de umbral Ir del 40% al 100% de la misma. Retardo de tiempo ajustable (tr).
- S: Corto retardo (Cortocircuito en fallas de bajo nivel): Configuración ajustable de umbral Isd de 1.5xIr a 10xIr. Retardo de tiempo ajustable (tsd).
- I: Instantáneo (Cortocircuito en fallas de alto nivel, disparo magnético o termomagnético).
- Configuración ajustable de umbral Isd de 2xIr a 15xIr, con una posición de apagado (OFF).

### **Protección selectiva y falla a tierra o fuga a tierra (VIGI) con medición de energía**

- L: Largo retardo (Sobrecarga, tiempo inverso, térmico, etc.): Configuración ajustable de umbral Ir del 40% al 100% de la misma. Retardo de tiempo ajustable (tr).
- S: Corto retardo (Cortocircuito en fallas de bajo nivel): Configuración ajustable de umbral Isd de 1.5xIr a 10xIr. Retardo de tiempo ajustable (tsd).
- I: Instantáneo (Cortocircuito en fallas de alto nivel, disparo magnético o termomagnético).
- Configuración ajustable de umbral Isd de 2xIr a 15xIr, con una posición de apagado (OFF).
- G: Falla a tierra (GF) o fuga a tierra (Vigi). Umbral ajustable Ig (GF), o umbral



ajustable  $I\Delta n$  (Vigi). Retardo de tiempo ajustable  $t_g$  (GF), o retardo ajustable  $t\Delta n$  (Vigi).

- Opción para desactivar (OFF) la protección de falla a tierra (GF).

### **Función de medición de la unidad de disparo**

La unidad de disparo deberá ofrecer medición (incluyendo energía) sin un módulo adicional, independientemente de cual sea el tipo de protección (LI, LSI, LSIg).

El interruptor dispondrá de un circuito de medición embebido conforme a la definición de PMD-DD (Power Metering and monitoring Devices-Direct Connection) según IEC61557-12.

La unidad de disparo deberá ofrecer la posibilidad de actualizar sus funciones de medición utilizando herramientas de PC (sin necesidad de añadir ningún módulo de hardware específico adicional).

El interruptor deberá poseer embebida la medición de energía activa Clase 1, para obtener múltiples registros acorde a la norma IEC60364-8-1, permitiendo para ello desarrollar un plan de medición. Las mediciones mínimas a realizar serán:

1) Corriente, tensión, frecuencia, potencia, energía.

2) THD, desbalance.

3) La precisión del sistema de medición, incluyendo los transductores será:

Corriente: 0,5%; Voltaje: 0,5%; Potencia y energía: 1%.

Por razones de seguridad, las funciones de protección electrónica se gestionarán de manera independientemente a las de medición, y por un circuito integrado (ASIC) dedicado. Las mediciones se visualizarán en el interruptor y en un sistema remoto a través de comunicación. Adicionalmente se deberá permitir visualizar las mediciones localmente en forma inalámbrica usando el protocolo inalámbrico. Además de estas soluciones se podrá conectar una pantalla remota. Los interruptores, para cumplir con la norma ISO50001, deberán llevar a cabo mediciones repetibles y de precisión durante toda la vida útil de la unidad de disparo. Los transductores de corriente y la unidad de disparo del interruptor se proveerán calibrados de fábrica, y no será necesario recalibrarlos durante toda su vida útil.

### **Modularidad de la unidad de disparo**

La unidad de disparo deberá ofrecer la posibilidad de actualizar sus funciones de protección, medición y diagnóstico utilizando solo una PC (sin necesidad de añadir ningún módulo de hardware específico). La unidad de disparo y el interruptor deberán permitir su actualización con el interruptor cerrado (ON), garantizando la continuidad del servicio en el usuario, y sin afectar las protecciones, incluso durante todo el proceso de actualización. La unidad de disparo y el interruptor deberán permitir la adquisición e incorporación de módulos opcionales sin necesidad de una operación logística de cualquier dispositivo físico. La unidad de disparo y el interruptor deberán garantizar la integridad en módulos digitales contra piratería, mediante encriptación de datos.

*Referencia: Schneider Masterpact MTZ2.*

### **30.1.2. INTERRUPTORES AUTOMATICOS EN CAJA MOLDEADA 100 a 630 A**

Los interruptores automáticos caja moldeada responderán a las recomendaciones de las siguientes normas:

- IEC 60947-1: normas generales
- IEC 60947-2: interruptores automáticos
- IEC 60947-3: interruptores seccionadores
- IEC 60947-4: contactores y arrancadores
- IEC 60947-5.1 y siguientes: aparatos de circuitos de control y elementos de conmutación.



Cuando se deban conectar a la protección más de dos conductores, tanto aguas arriba como aguas abajo de la misma, se deberá implementar un sistema de pletinas de cobre plegadas. La sección de las mismas deberá ser acorde a la del conductor eléctrico vinculado a ella, debiendo poseer, tanto el conductor como la pletina de cobre, la misma corriente nominal. A cada pletina sólo se podrá conectar un solo conductor.

### **Compatibilidad electromagnética**

Estarán protegidos contra lo siguiente:

- Sobretensiones producidas por conmutación de circuitos (por ejemplo, circuitos de iluminación).
- Sobretensiones producidas por perturbaciones atmosféricas.
- Los aparatos emisores de ondas de radio, como teléfonos móviles, radios, walkietalkies, radares, etc.
- Las descargas electrostáticas producidas por los usuarios.

Los niveles de inmunidad cumplirán las normas indicadas a continuación:

- IEC/EN 60947-2: Aparatos de baja tensión, parte 2. Interruptores automáticos.
- Anexo F: Pruebas de inmunidad para interruptores automáticos con protección electrónica.
- Anexo B: Pruebas de inmunidad de protección de corriente residual.
- IEC/EN 61000-4-2: Pruebas de inmunidad de descargas electrostáticas.
- IEC/EN 61000-4-3: Pruebas de inmunidad de campos radiados, de radiofrecuencia.
- IEC/EN 61000-4-4: Pruebas de inmunidad de ráfagas/transitorios eléctricos rápidos.
- IEC/EN 61000-4-5: Pruebas de inmunidad de sobretensiones.
- IEC/EN 61000-4-6: Pruebas de inmunidad a las perturbaciones conducidas e inducidas por campos de radiofrecuencia.
- CISPR 11: Límites y métodos de medida de características de perturbaciones electromagnéticas de equipos industriales, científicos y de radiofrecuencia médicos (ISM).

### **Selectividad**

Tendrán capacidad de selectividad de al menos 60% entre el interruptor de caja moldeada y los interruptores automáticos DIN (curvas B, C, D) de 6 a 63 A instalados aguas abajo.

### **Seccionamiento con corte plenamente aparente**

Todos los interruptores automáticos serán aptos para el seccionamiento, tal y como se define en la norma IEC 60947-2:

- La maneta no indicará la posición OFF a menos que los contactos se encuentren efectivamente abiertos.
- No se podrán instalar cerraduras, a menos que los contactos estén abiertos.
- La instalación de un mando rotativo o un mando motorizado no alterará la fiabilidad del sistema de posición y señalización.

La función de seccionamiento cuenta con la certificación de pruebas que garantizan lo siguiente:

- Fiabilidad mecánica del sistema de señalización de posición.
- Ausencia de corrientes de fuga.
- Capacidad de resistencia a las sobretensiones entre las conexiones aguas arriba y aguas abajo.
- La posición disparada no asegura la aislación con la señalización de contacto positiva. Únicamente se garantiza la aislación con la posición OFF.



- Todos los interruptores automáticos en caja moldeada serán aparatos clase II en su cara delantera. Se podrán instalar a través de la puerta de tableros de distribución de clase

II (según las normas IEC 61140 y 60664-1) sin que se degrade la aislación del tablero de distribución.

- Poder asignado de corte en servicio (Ics) igual a 50 % del poder asignado de corte (Icu).
- 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 interruptor automático de menor prestación nominal (Icu), que la necesaria, se podrá instalar aguas abajo, indicando los nuevos valores de Icu y corriente límite de selectividad que se obtiene gracias a la filiación y selectividad reforzada.
- Tendrán una tensión asignada de empleo de 690V CA (50/60Hz).
- La tensión asignada de aislación será mayor o igual a 750V CA (50/60Hz).
- Deberán ser del tipo interruptor automático - seccionador.
- Serán concebidos para ser montados verticalmente, horizontalmente o de plano sin reducción de las prestaciones.
- Podrán ser alimentados por aguas abajo sin reducción de las prestaciones.
- Estarán disponibles en versión fija o extraíble y en versión tripolar o tetrapolar.

#### **Unidades de control**

- Para Interruptores de  $I_n = 100\text{ A}$ ,  $160\text{ A}$  y  $250\text{ A}$ : unidades de control TMD salvo indicación en sentido contrario o cuando sea necesario lograr selectividad se instalarán unidades de control electrónicas.
- Protección largo retardo 4 pasos: 70 a 100%.
- Protección corto retardo: 6 pasos: 50 a 100% (sin temporizador).
- Para interruptores  $I_n = 400\text{ A}$ ,  $630\text{ A}$ : unidades de control electrónica LSI con temporizador.
- Protección largo retardo: Umbral regulable en al menos 9 pasos del 40% al 100% del calibre nominal de los transformadores. Temporización regulable ( $t_r$ ) de en al menos 6 pasos de 0,5 a 24 segundos.
- Protección corto retardo ( $I_{sd}$ ). Umbral regulable de 1,5 a 10 veces la regulación de la protección largo retardo ( $I_r$ ). Temporización regulable ( $t_{sd}$ ).

*Marca de Referencia: Schneider Compact NSX.*

### **30.2. INTERRUPTORES TERMOMAGNÉTICOS MODULARES PARA RIEL DIN**

#### **Generalidades**

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  $I_{cn} = 6000\text{ A}$  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.

Deberán disponer la posibilidad de contar con tres curvas de disparo magnético: las de clase B (3 a 5  $I_n$ ); clase C (5 a 10  $I_n$ ) y clase D (10 a 14  $I_n$ ).



### **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.

### **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, bobina de mínima tensión, etc.

Los cubrebornes, cubretornillos o separadores de fases estarán disponibles para todos los interruptores provistos.

Los interruptores deberán poseer entradas de alimentación que permitan la colocación de peines de conexión, a fin de evitar puentes y guirnaldas.

*Referencia: Schneider Electric. Modelos iK60, iC60N ó iC60H cuando se indique Poder de Ruptura (IEC 60898): 4500 A, 6000 A ó 10.000 A respectivamente.*

## **30.3. INTERRUPTORES DIFERENCIALES MODULARES PARA RIEL DIN**

### **Generalidades**

Deberán ofrecer las siguientes funciones:

- Protección de personas contra descargas eléctricas por contacto directo (30 mA).
- Protección de personas contra descargas eléctricas por contacto indirecto (300 mA).
- Protección de instalaciones contra riesgo de incendios (300 mA).

Los interruptores diferenciales en su totalidad serán bipolares o tetrapolares según corresponda. En el caso en que sea necesario se deberán implementar disyuntores diferenciales super-inmunizados (clase Asi o clase B-SI) para la protección de las instalaciones en donde se encuentren vinculados diversos equipamientos informáticos, variadores de velocidad, etc. Para garantizar la selectividad en el disparo de protecciones, se deberán implementar diferenciales con sensibilidades de 10 mA, 30 mA, 100 mA o 300 mA según corresponda según Normas.

Deberán interrumpir automáticamente un circuito en caso de defecto de aislamiento entre conductores activos y tierra según los parámetros establecidos por las Normas de aplicación. Deberán operar instalados en cualquier posición (horizontal o vertical).

### **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.

*Marca de referencia: Schneider Electric.*

## **30.4. MONITOREO DE TABLEROS ELÉCTRICOS**

Los tableros de distribución eléctrica se proveerán de un dispositivo principal capaz de monitorear a distancia diversas mediciones eléctricas y alarmas. Será absolutamente compatible con un sistema de gestión de energía tipo BMS. Los sensores de energía deberán ser instalados directamente en las terminales del interruptor de hasta 630A y tomarán tensión directamente de él.

Los sensores de energía se comunicarán de forma inalámbrica con el Gateway



(concentrador) Ethernet (sin cables de comunicación) con una potencia isotrópica radiada limitada de hasta 0 dBm (o 1mW). La comunicación inalámbrica será encriptada en AES128 bit CCM y utilizando únicamente topología estrella (no malla).

Los sensores de energía mostrarán:

- Energía activa (kWh): total y parcial, entregada y recibida (clase 1 IEC 61557-12).
- Energía activa (kWh): por fase (clase 1 IEC 61557-12).
- Energía reactiva (kVARh): total.
- Potencia activa (W): total y por fase.
- Potencia reactiva y aparente (VAR, VA): total.
- Voltaje (V): fase a fase (U12, U23, U31) y fase a neutro (V1N, V2N, V3N).
- Corriente (A): por fase (I1, I2, I3).
- Factor de potencia.
- Frecuencia.
- Alarma en caso de pérdida de tensión.
- Alarma en caso de sobrecarga de corriente.
- Pre-alarmas en caso de 80% de corriente nominal.

En caso de falla de comunicación con el Gateway (concentrador), el dispositivo sensor de energía continuará las mediciones y seguirá registrando el índice de energía activa.

### **Sensores de energía de hasta 63A**

Los tableros de distribución eléctrica se proveerán de un dispositivo de monitoreo principal capaz de monitorear mediciones eléctricas y alarmas ante fallas de cargas.

Los sensores de energía deberán ser instalados directamente en las terminales del interruptor de hasta 63A y tomarán voltaje directamente de él.

Los sensores de energía se comunicarán de forma inalámbrica con el Gateway Ethernet (sin cables de comunicación) con una potencia isotrópica radiada limitada de hasta 0dBm (o 1mW). La comunicación inalámbrica será encriptada en AES128 bit CCM y utilizando únicamente topología estrella (no malla).

Los sensores de energía mostrarán:

- Energía activa (Wh): total y parcial (clase 1 IEC 61557-12).
- Energía activa (Wh): por fase (clase 1 IEC 61557-12).
- Potencia activa (W) total y por fase.
- Potencia activa (W): total y por fase.
- Voltaje (V): fase a fase (U12, U23, U31) y fase a neutro (V1N, V2N, V3N).
- Corriente (A): por fase (I1, I2, I3).
- Factor de potencia.
- Contador de tiempo de operación de carga (h).
- Alarma en caso de pérdida de tensión.
- Alarma en caso de sobrecarga de corriente.
- Pre-alarmas en caso de 0%, 45% u 80% de corriente nominal

En caso de falla de comunicación con el Gateway (concentrador), el dispositivo sensor de energía continuará las mediciones y seguirá registrando el índice de energía activa.

### **Módulos de control**

Los tableros de distribución eléctrica se proveerán con dispositivos para controlar cargas y monitorear circuitos mediante la recopilación del estado de un contacto.

Los módulos de control se comunicarán de forma inalámbrica con el Gateway (concentrador) Ethernet (sin cables de comunicación) con una potencia isotrópica radiada limitada de hasta 0 dBm (o 1 mW). Los módulos de control deberán tener un contacto seco de salida 230Vac digital, normalmente abierto o normalmente cerrado.

Los módulos de control tendrán 2 entradas de contacto seco de 230Vac para recopilar el



estado.

Los módulos de control se instalarán en el riel DIN con un ancho de 18mm.

### **Conexión de alta densidad**

Características del Gateway (concentrador)

- Se suministrará con una fuente de alimentación de 110/230 Vca.
- Se comunicará con el sistema aguas arriba utilizando el protocolo abierto TCP / IP a través de una red Ethernet de 10/100 Mbps.
- Tendrá capacidad para comunicarse con hasta 100 sensores de energía inalámbricos y módulos de control.
- Llevará registro de una tabla de síntesis incorporada para todos los sensores conectados para facilitar la comunicación con el sistema aguas arriba.
- Dispondrá de interfaz WEB con el usuario integrada para visualizar el monitoreo en tiempo real y alarmas activas.
- Permitirá configurar hasta 10 cuentas de usuario separadas para iniciar sesión y monitorear. A las cuentas podrán establecerse con diferentes niveles de acceso para cada usuario.
- Detectará automáticamente sensores de energía inalámbricos y módulos de control y permitirá personalizar o etiquetar cada dispositivo de monitoreo de carga por separado, incluido el tipo de carga conectada.
- Deberá permitir personalizar umbrales de alarmas para mediciones eléctricas, pérdida de voltaje y sobrecarga.
- Tendrá capacidad de enviar alertas y alarmas por correo electrónico a los usuarios que utilizan un servidor SMTP seguro a través de los modos de seguridad TLS / SSL o STARTTLS.
- Deberá poder detectar y alertar sobre la pérdida de comunicación de los sensores inalámbricos.
- Tendrá capacidad de realizar diagnósticos integrados respecto al rendimiento en la comunicación.

### **Reporte de prueba del tablero**

La instalación de sensores de energía inalámbricos, módulos de control y el Gateway (concentrador) en los tableros de distribución se probará de acuerdo a la prueba de aceptación de fábrica (FAT) y se proveerá del mismo informe.

*Referencia: Schneider Power Tag.*



### **31. PUESTA A TIERRA (PAT) DE LA INSTALACIÓN.**

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. Para toda la cañería interior se dispondrá de un conductor de cobre aislado en LS0H según Normas; el mismo se conectará a todos los aparatos, artefactos eléctricos y demás partes metálicas que constituyan la instalación eléctrica, tomacorrientes con polo a tierra y tableros. La vaina protectora de éste conductor de protección será de color verde y amarillo. Todas las partes metálicas de los tableros y canalizaciones que integren la instalación eléctrica llevarán puesta a tierra, la misma deberá ser conectada mediante acoplamiento flexible de malla de cobre con cabezales de cobre electrolítico, estañados. En ningún caso se admitirá la conexión en serie de dos o más elementos para su puesta a tierra, sino que cada elemento deberá conectarse en derivaciones individuales. La barra de PAT deberá soportar una corriente igual a la capacidad de desconexión de los interruptores durante los tiempos máximos de desconexión previstos. La totalidad de las canalizaciones, soportes, gabinetes y toda la estructura conductora que pueda estar sometida a tensión deberá ser conectada al sistema de puesta a tierra del edificio.

Deberá realizarse la puesta a tierra de la instalación, la cual estará conformada según lo establecido en la planimetría. Las vinculaciones entre los conductores eléctricos y cada jabalina deberá ser realizada sin excepción mediante soldadura cuproaluminotérmica en el caso de encontrarse bajo tierra y con compresión en frío en el caso de encontrarse sobre el nivel de piso terminado. No se permitirán uniones entre jabalinas y conductores en donde se implementen mordazas abulonadas. Todas las jabalinas deberán poseer tapa y cámara de inspección metálica sin excepciones. En las proximidades de las jabalinas se dispondrá de una barra de cobre electrolítico como barra equipotencial de puesta a tierra "BEP". Todos los conductores eléctricos vinculados a la barra BEP deberán poseer terminal de cobre estañado debidamente identados mediante identadora hexagonal. Para garantizar la máxima conductividad se deberá implementar el uso de grasa anticorrosiva y conductora en las uniones que así lo requieran. Se ofrece como referencia el producto "Grasa inhibidora de corrosión y conductora, Marca Metal-Ce, Código 0303".

**Nota:** Una vez conformado todo el sistema de puesta a tierra, y previo a ser cubierto de tierra, se deberán establecer mediciones de continuidad y resistencia del lazo completo (en presencia de la Inspección), uniones y nodos mediante la implementación de instrumentos certificados (*con certificado vigente*). Los resultados deberán ser volcados en una planilla acompañada de una memoria de procedimiento firmadas por un profesional especialista y remitido a la Inspección a través de Nota de Pedido.

Una vez concluida la obra completa se deberá llevar a cabo el procedimiento de medición requerido 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"*.



### **32. SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA RAYOS (SPCR)**

Deberá proveerse e instalarse un sistema de protección contra rayos 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 y ejecución de dichos sistemas. Los sistemas de captación deberán poseer "puntas activas". En la cúspide del edificio se instalarán tantos pararrayos activos como sea necesario (LPD LEADER PPC-60), montados en un mástil de H° G° 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 tres jabalinas formando pata de ganso y equipotenciadas al sistema de puesta a tierra general.

Previo al inicio de la obra, el Oferente deberá presentar, en la etapa de Proyecto Ejecutivo, 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 de datos, etc.



### **33. 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 profesional especialista / técnico electricista matriculado.*
- 4- Cuando se hayan armado los tableros generales, principales, seccionales y subseccionales según corresponda, de manera que sea inspeccionado y aprobado por la Inspección previo a ser instalado en obra.
- 5- Cuando se hayan montado y conectado los tableros eléctricos.
- 6- Después de finalizada la instalación.
- 7- 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.

### **34. 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 un 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.



### **35. TABLERO DE CORRECCIÓN DE FACTOR DE POTENCIA**

Se proveerá instalará y pondrá en servicio un tablero de corrección automática de factor de potencia TCFP (Cos FI) cuya potencia instalada en KVA<sub>r</sub> y cantidad de pasos deberá corresponderse con lo expresado en planos. Deberá garantizar un factor de potencia superior a 0,95 o en su defecto lo exigido por la Empresa Provincial de la Energía. Dicho TCFP contará con capacitores trifásicos para 400 V aptos para redes altamente polucionadas, contactores con resistencias de pre-inserción y protecciones termomagnéticas curva D. El tablero contará con relé Varímetro y ventilación forzada comanda por termostato. El relé varímetro tomará señal desde barra en tablero general de baja tensión a través de transformador de corriente. El relé varimétrico asumirá el control total del TCFP, no pudiéndose adicionar otra clase de dispositivo de comando/control tales como Controladores Lógicos Programables o dispositivo afín. El tablero estará protegido por un interruptor con protección termomagnética regulado tanto en respuesta de corto y largo retardo. Deberá contar con filtro de armónicos activo tipo Schneider Electric AccuSine PCS. El TCFP deberá ser apto para ser monitoreado a distancia por un software de gestión.

*Marca de referencia: Schneider Electric Varlogic / Power Logic.*

#### **35.1. CAPACITORES**

Serán con dieléctrico de film de polipropileno metalizado, autoregenerables y autoextinguibles, secos, con encapsulado de resina elástica. No se admitirán capacitores conteniendo líquidos de ningún tipo que, en caso de defecto o rotura del envase puedan escapar del mismo, dañando a equipos o a personas u ocasionando contaminación ambiental. No se admitirá tampoco el uso de componentes clorados. Los capacitores deberán contar con un dispositivo antiexplosivo en caso de sobre-presión interna derivada de un falla. Los bornes de cada capacitor trifásico deben asegurar el perfecto contacto eléctrico, evitando puntos calientes, de acuerdo a las corrientes de cada capacitor. Cada una de las unidades capacitivas que compongan los pasos del banco deben ser trifásicas, de manera que, en caso de una falla eventual en uno de ellos el banco quede funcionando con la potencia remanente, pero de forma equilibrada en sus tres fases. El fabricante de los capacitores deberá garantizar el funcionamiento para una tensión de servicio máxima permanente de 420V y hasta una temperatura ambiente de hasta 55°C sin disminución de la vida útil. Los capacitores deben contar con protocolos de ensayos de durabilidad y del tipo antiexplosivo.

*Marca de referencia Schneider Electric. Línea Heavy Duty.*

#### **35.2. CONTACTORES**

Se utilizarán contactores trifásicos, diseñados específicamente para el comando de capacitores y contarán con contactos y resistencias de pre-inserción para limitar la corriente de conexión de los capacitores. Dichas resistencias de pre-inserción deberán encontrarse a la vista y en ningún caso podrán estar entubadas. El mecanismo del contactor efectuará la desconexión de la resistencia de pre-inserción una vez producido el cierre de sus contactos principales. Para la elección del contactor se tendrán en cuenta una tensión nominal de 400V, las potencias que se establezcan en cada paso y una temperatura ambiente de 55°C una humedad de 90% sin condensación. El número de ciclos mecánicos a carga eléctrica nominal será superior a 25.000 operaciones sin necesidad de mantenimiento.

*Marca de referencia: Schneider Electric.*



### **36. SISTEMA DE GENERACIÓN FOTOVOLTAICA**

Se deberá proveer e instalar y poner en servicio un sistema de generación de energía fotovoltaica completo, apto para aportar a la red de energía pública (ON GRID). Deberán considerarse incluidos todos los trabajos y provisiones necesarios para efectuar las instalaciones proyectadas comprendiendo en general los que se detallan a continuación:

- Provisión e instalación de todos los paneles fotovoltaicos con sus respectivos soportes.
- Provisión e instalación de todas las canalizaciones, caños, bandejas, etc.
- Provisión e instalación de todos los cableados.
- Provisión e instalación de todos los tableros, inversor, medidores, etc.
- Todos los trabajos y materiales necesarios para entregar las instalaciones completas, y en perfecto estado de funcionamiento, aunque los mismos no estén particularmente mencionados en las especificaciones y/o planos.

La Contratista deberá presentar el proyecto ejecutivo y cálculos correspondientes determinando la cantidad de paneles, potencia instalada, materialidad constructiva, detalles, etc., el mismo debe estar de acuerdo con el Protocolo técnico de Conexión a Red (procedimiento técnico para la conexión de grupos generadores en isla o en paralelo con la red de la EPE SF) y la reglamentación de AEA 92559-3-1 Sistemas de generación de energía mediante fuentes renovables, conectadas a la red de distribución de BT.

La planta solar se instalará sobre el techo del edificio (según planos) y tendrá una potencia instalada en kW según las Especificaciones, la cual estará compuesta por paneles solares modelo ZN-Shine ZXM7-SHLD144 de 545 Wp y 1 Inversor Schneider LUMIONUS NXi 315.

#### **36.1. PANELES**

La zona de disposición de los paneles será en cubierta, se cablearán los distintos String de paneles hasta el inversor, de acuerdo a lo indicado en plano y en el Proyecto Ejecutivo.

Los paneles alimentarán un inversor Schneider LUMIONUS NXi315 que se encontrará ubicado convenientemente según planos, en donde también se indica el conexionado y disposición del mismo.

Para el montaje de las unidades solares sobre cubierta, se utilizarán estructuras de aluminio diseñadas a tal fin, o perfiles tipo C galvanizados de 100 mm como mínimo, formando una estructura rígida que será fijada al techo y estructura lateral de hormigón.

#### **36.2. INVERSOR**

El inversor deberá ser trifásico, marca Schneider Electric, modelo LUMIONUS.

Deberá cumplir con todas las normas de seguridad para trabajar en paralelo con la red. El detalle de conexión se especifica en el plano unifilar.

#### **36.3. TABLERO DE PROTECCIÓN DE CA**

Los componentes deberán responder a la misma marca, tal como se indica en el diagrama unifilar. La disposición de sus elementos de protección y maniobra deberá realizarse siguiendo el esquema topográfico.

Además, se deberán adecuar las protecciones de acuerdo a la normativa actual que la Empresa Provincial de la Energía de Santa fe solicite para la conexión en paralelo con la red de este tipo de plantas de generación solar.

#### **36.4. CANALIZACIONES**

Para canalizar el recorrido de los conductores de los Strings de paneles solares se utilizarán bandejas portacables de 100mm de ancho (como mínimo) emplazadas sobre el techo del IML y deberán ser tipo perforada, galvanizada y con tapa. Todos sus accidentes deberán ser resueltos mediante accesorios tales como curvas, reducciones, etc.



En caso de que sea necesario cañerías, las mismas deberán ser galvanizadas tipo DAISA y, al igual que el caso anterior, todos los accidentes deberán ser resueltos mediante accesorios.

### **36.5. CONDUCTORES**

Para el cableado entre los paneles fotovoltaicos y el respectivo inversor deberá utilizarse cable subterráneo solar, apto para 100VDC, con protección ante radiaciones UV; para el resto de la instalación serán de tipo subterráneo AFUMEX en todos los casos en que se lleven por bandeja o cañero, y de tipo unipolar cuando sea a través de cañerías no subterráneas.

### **36.6. ESTRUCTURA SOPORTE**

Los módulos fotovoltaicos que forman el generador, estarán montados sobre una estructura mecánica cuyo objetivo es el de sujetarlos y optimizar la radiación solar. En este tipo de diseño, los paneles agrupados, serán fijados a una estructura soporte que asegure la orientación e inclinación definida por cálculo que estará a cargo de la Contratista, quien deberá presentar los mismos ante la Inspección de Obras para su aprobación por la Inspección. Asimismo, deberá garantizar una sujeción segura de los equipos y facilitar el montaje y el conexionado. El modelo de fijación garantizará las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos. El material a utilizar será aluminio o hierro galvanizado. La estructura deberá resistir vientos de, como mínimo, 150 Km/h.

### **36.7. CABLEADO BAJA TENSIÓN Y CAJAS DE CONEXIÓN**

La agrupación de paneles dará una salida en corriente y tensión compatible con cada inversor seleccionado por lo que la sección de los cables del generador fotovoltaico se determinará considerando su longitud para que no se produzca caída de tensión y calentamientos no admisibles. El Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE establece unas caídas de tensión porcentuales máximas del 1,5% en la parte de continua y del 2% en alterna para cualquier situación de trabajo teniendo en cuenta en ambos casos como referencia las tensiones correspondientes a las cajas de conexiones. Asimismo la colocación de los conductores como otros detalles (por ejemplo color, identificación, etc.) deberá de seguir la Reglamentación de la Asociación Electrotécnica Argentina. Las cajas de conexión habituales en campos fotovoltaicos son de chapa de acero con tratamiento anticorrosivo y tienen una protección a la intemperie de clase IP 65.

**NOTA:** La Contratista deberá realizar la tramitación de permisos ante las Reparticiones competentes para la puesta en marcha de la instalación de energía alternativa.