

# Actualización de instalaciones existentes

## Instalaciones antiguas

En general podría decirse que, en orden de importancia, los principales problemas de dichas instalaciones serían los siguientes:

- ▶▶ **Riesgo de contactos directos:** algunos componentes muestran bornes accesibles bajo tensión, algunos portalámparas no ocultan la rosca metálica que no siempre está conectada al neutro como correspondería, algunas cajas carentes de tapa contienen empalmes insuficientemente aislados, algunos tomas y llaves de efecto de diseño anticuado muestran sus contactos accesibles y sus chasis metálicos cuando carecen de su tapa frontal.



Aparecen corrugados naranjas

Por Prof. Luis Miravalles,  
consultor en formación  
profesional  
mrvlls.ls@gmail.com



- ▶▶ **Canalizaciones metálicas:** caños y cajas metálicas, que de encontrarse vinculadas eléctricamente como lo prescribían las antiguas reglamentaciones (contratuercas y boquillas) brindando de tal modo un principio de puesta a tierra equipotencial, se encuentran en la práctica interrumpidas ya sea por falsos contactos o peor, a causa de la corrosión acelerada a veces por la reiterada impericia consistente en amurar metal con mortero que contiene cal, que sumado a la humedad de cimientos u otras dan por resultado paredes con corriente.
- ▶▶ **Artefactos de iluminación peligrosos:** cableados con secciones y aislamientos insuficientes no aptos para altas temperaturas y tendidos por conductos tortuosos no exentos de rebabas que transmiten sus fugas a las cañerías, salvo en los casos de existencia en la suspensión de un aislador intermediario: este legendario componente implica claro reconocimiento del riesgo histórico de los artefactos de iluminación.

- ▶ **Conductor de puesta a tierra desnudo:** si eventualmente lo hubiese, la ventaja de su contacto con cajas y cañerías que favorece la equipotencialidad queda automáticamente desacreditada por riesgo de contacto accidental contra una fase viva o peor, contra neutro (ver llamado de ¡Atención! más abajo en el bloque titulado "Interruptor diferencial"), riesgo tanto mayor si, como sucede, el conductor no es flexible.

### Instalaciones recientes

Pero muchas instalaciones recientes ejecutadas por aficionados (ver fotos) sin supervisión ni proyecto ni planificación ni inspección ni permisos ni nada, al amparo de la política del hecho consumado, adolecen de errores graves atinentes básicamente a los conductores y sus canalizaciones:

- ▶ Secciones insuficientes en conductores de mala calidad, carentes de las certificaciones correspondientes.
- ▶ Carencia a veces de conductor de puesta a tierra y casi siempre de sistema equipotencial PE.
- ▶ Caños corrugados propagantes de la llama (color naranja), de diámetro insuficiente y curvados de modo que imposibilitan el reemplazo de los conductores. Amurados oblicuos o sinuosos que impiden predecir sus recorridos y su reutilización. Tramos enteros con subida y bajada, mal llamados "sifón", que se inundan con agua de condensación (o de lluvia cuando están expuestos a la intemperie y aun con aguas servidas cuando están bajo tierra), solo evaporada por recalentamiento de conductores inapropiados.
- ▶ Cielorrasos suspendidos con tendidos según se

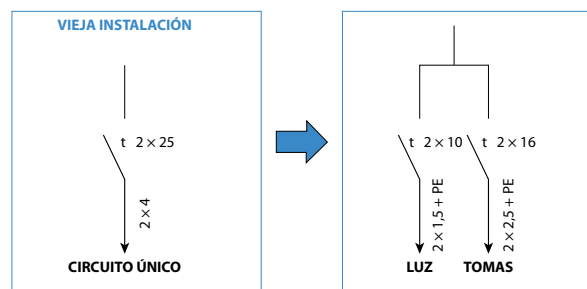
advertir más adelante y aun con los conductores descansando a la vista.

- ▶ Bandejas portacables con artefactos de iluminación cuya emisión de calor es transferida a conductores solo aptos para ser tendidos bajo caño o canal de cables.
- ▶ Empleo en conexión permanente de cables tipo taller cuyo aislamiento es de rendimiento inferior al de los conductores reglamentarios, constituyendo indeseados dispositivos descargadores de sobretensión.
- ▶ Estos puntos, entre otros, hacen recomendable considerar para la actualización de instalaciones recientes no certificadas, ya sea por haber medidor existente, o bien por inspección nula o insuficiente, algunos de los aspectos que detallamos a continuación para la actualización de instalaciones antiguas.

### Recomendaciones generales

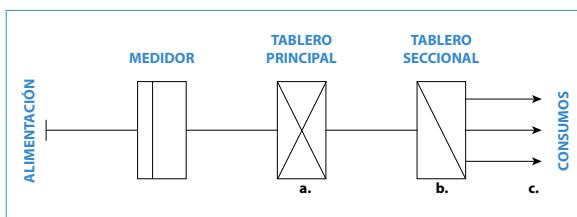
#### **Aumentar el número de circuitos**

Como puede apreciarse en cualquier tabla, varios circuitos de pequeña sección transportan más energía que uno de gran sección. También el incremento en el número de circuitos aumenta la seguridad de servicio al evitar que una sola avería arrastre a muchos consumos cargados sobre una sola línea. Ninguna reglamentación limita el número máximo de circuitos.



## Mejorar el factor de potencia

Todos los circuitos deficitarios que soportan cargas inductivas (luz fluorescente, balastos clásicos, motores) mejoran con la corrección del bajo factor de potencia causado por dichas cargas, siempre que los capacitores se encuentren instalados en cada consumo, o bien lo más aguas abajo posible, para que su efecto de reducción efectiva de la intensidad de corriente beneficie a todo el tendido.



### Por ejemplo

- ▶▶ Si la corrección del factor de potencia de naturaleza inductiva está instalada sobre el tablero principal, la reducción de la intensidad de corriente beneficiará solamente aguas arriba, incluyendo la despenalización tarifaria toda vez que el medidor sí aprovecha la mejora.
- ▶▶ Si en cambio la corrección se hubiese hecho sobre el tablero seccional, el beneficio operará sobre el tramo entre ambos tableros con el consiguiente incremento de disponibilidad del nuevo tramo, tanto más notorio cuanto mayor sea su longitud.
- ▶▶ Pero si todos y cada uno de los consumos estuviesen corregidos individualmente, los beneficios se extenderían a toda la instalación, con la ventaja adicional de no correr el riesgo de sobrecompensar en horas de consumo reducido.



Se acordaron del agua

### Aspectos comerciales

A veces no es posible realizar la puesta al día en una sola operación. Generalmente, el cliente pide el cortacorriente o disyuntor (interruptor diferencial) y/o la jabalina refiriéndose sin saberlo al sistema equipotencial de puesta a tierra PE, impulsado por el arribo de niños al domicilio o del inspector de la ART al local, y recibe la abrumadora respuesta: hay que cambiar todos los cables, o lo que es peor: hay que hacer la instalación nueva, justo dictamen que suele dar por terminado el diálogo sin cerrar operación alguna.

Discutiremos a continuación una gradualidad de acciones que correctamente coordinadas y debidamente respaldadas por minuciosas medidas de seguridad, darían por resultado mejoras sucesivas, en vez de abortar un negocio en vías de concretarse.



## Carencias más notables

Años ha, la limitada oferta tecnológica y el comparativamente elevado costo de los componentes, entre otras limitaciones, generaron un legado que sumado al tiempo transcurrido pone de manifiesto las siguientes carencias:

- ▶ **Interruptor diferencial ID:** carencia lisa y llana, o peor aún, existencia de un diferencial que no dispara, brindando sin embargo por su ostensible presencia, una falsa sensación de seguridad. Muchos diferenciales, todos ellos carentes de protección termomagnética, han reemplazado por error (y falta de espacio en los minúsculos “tableritos” de la cocina) elementos destinados a funcionar por sobrecarga o cortocircuito (interruptor termomagnético o fusibles).
- ▶ **Pequeños interruptores automáticos PIA:** en general, el circuito único cuenta con fusibles reforzados sucesivamente a lo largo del tiempo, y suplementados por carencia de accesorios para las bases tipo Diazed (anillos limitadores, tornillos de contacto), mediante espesores no siempre muy buenos conductores (monedas, por ejemplo) que sumados al insuficiente apretado de las roscas generan calor que al incrementar falsos contactos propenden al recalentamiento, y así sucesivamente.
- ▶ **Conductores insuficientes:** el incremento histórico de las cargas ha llevado a que secciones a la postre deficitarias recalentasen, deteriorando tanto al conductor como a su aislamiento.
- ▶ **Circuitos insuficientes:** La tacañería del circuito único origina indisponibilidad de toda la instalación a causa de una sola avería, y eventualmente

la repercusión del daño a la red pública cuando los fusibles fueron indebidamente reforzados según lo expresado.

## Prioridad 1: el interruptor diferencial

La considerable ventaja de que el ID se venda solo por tener buena prensa y porque frecuentemente es el mismo cliente quien lo pide antes de que se lo sugiramos conduce a su inserción como primera medida de actualización de una instalación que no lo posea.

### **Mejoras obtenibles por la sola inserción de un interruptor diferencial**

- ▶ **Disminución de riesgos de contacto directo:** si bien al tomar contacto, la patada cuya intensidad queda limitada por la ley de Ohm, la recibimos igual por más que haya diferencial, ella será de muy corta duración.
- ▶ **Supresión de los riesgos de contacto indirecto:** cuando todos los artefactos se hallen correctamente conectados a una instalación equipotencial de puesta a tierra PE correcta.
- ▶ **Disminución de los riesgos de contacto indirecto** en aquellos artefactos que sin estar conectados debidamente a tierra, la reciban de manera accidental (pisos, paredes, cañerías).
- ▶ **Disminución del riesgo de incendio de origen eléctrico por fugas de corriente:** gran parte de los incendios de origen eléctrico no se producen solamente por cortocircuitos como gustan difundir los medios, o por sobrecargas que recalientan conductores y aislamientos y se propagan a partes combustibles; las fugas a tierra del orden de



**Caminos cruzados**

los miliamperes a la larga carbonizan elementos originalmente aislantes haciéndoles perder sus propiedades con la consiguiente elevación de temperatura, ignición y propagación del fuego.

## Cuadro de situación

Debido al hecho de que las instalaciones sujetas a actualización se encuentran generalmente en servicio no admitiendo por tal motivo interrupciones prolongadas, y a que, por otra parte, las condiciones de financiamiento de estas pequeñas obras no permiten erogaciones simultáneas importantes, tal como se sugiere más arriba en el párrafo "Aspectos comerciales" de esta misma nota, el electricista puede programar pequeñas acciones en sucesivos domicilios a lo largo del tiempo, concretando poco a poco instalaciones definitivas seguras y eficientes para todos y cada uno de sus clientes. Es priorita-

ria la consideración del interruptor diferencial tanto por su desempeño como por su nada despreciable condición de factor de cierre de una operación comercial, pasaremos a analizar sus posibilidades inmediatas de inserción.

## Condiciones previas a la inserción del interruptor diferencial

- ▶ **Aislamiento:** deberán constatarse las mismas condiciones establecidas por las reglamentaciones vigentes, efectuándose como mínimo las constataciones sugeridas en notas anteriores de esta misma revista.
- ▶ **Espacio:** los antiguos tableritos metálicos embutidos (que a la poste solo servirán como caja de paso) no aseguran en general la disponibilidad de espacio necesario, por lo que deberá ponerse el acento en este aspecto dimensional, tan importante como también lo es el largo de los conductores dentro de los recintos que los contienen, muchas veces limitado por dicha falta de espacio.
- ▶ **Protección contra sobrecarga y cortocircuito:** si bien el trabajo definitivo consiste en montar al lado del diferencial (que podrá a su vez cumplir la función de interruptor de cabecera) como mínimo sendos interruptores termomagnéticos bipolares uno para iluminación y el otro para tomas (todo ello dentro de gabinete aislante normalizado), la inserción solo de diferencial por el momento exige garantizar la protección reemplazando los cartuchos fusibles existentes por otros de primera calidad de sensibilidad igual o menor a la exigida por la sección de los conductores y la corriente principal asignada del

diferencial, lo que ocurra primero. Se deberá proveer al usuario de cartuchos de repuesto para evitarle la tentación de reforzar los existentes en caso de avería, hasta tanto se pueda completar la configuración reglamentaria recomendada.

### ¡Atención!

Los miliamperes de fuga que eventualmente se derivasen a tierra aguas abajo del diferencial (a causa de un defecto del neutro de red cuyo potencial fuese de algunos volt contra tierra como suele ocurrir), afectarán la sensibilidad del sistema de protección (no la sensibilidad del diferencial). Por ejemplo: un diferencial de sensibilidad  $I_d = 30 \text{ mA}$  cuyo neutro de red sufra una diferencia de potencial contra tierra de unos  $U_n = 20 \text{ V}$  en fase y descargue a tierra a través de una avería interna de  $1000 \Omega$ , originará una corriente de fuga de

$$I_f = 20 \text{ V} / 1 \text{ k}\Omega = 20 \text{ mA}$$

Esta corriente de fuga es insuficiente para provocar el disparo del diferencial, pero en condiciones de fase desfavorables causa una alteración aditiva de la sensibilidad del sistema:

$$ID = I_d + I_f = 30 \text{ mA} + 20 \text{ mA} = 50 \text{ mA}$$

Por el contrario, si la tensión de neutro contra tierra estuviese en contrafase, se presentará el riesgo de disparos intempestivos a causa de un aumento aparente de sensibilidad por incidencia sustractiva de la corriente de fuga de neutro por la misma avería interna.

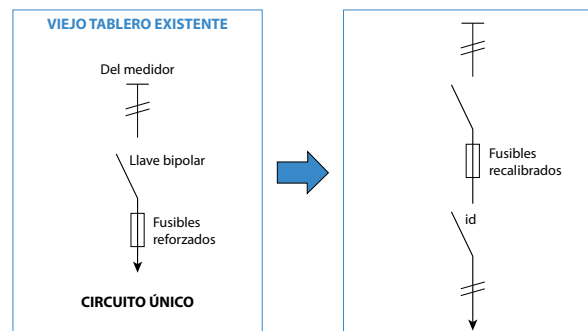
### ¡Precaución!

- ▶ En caso de inserción de un diferencial sobre una instalación existente, deberá ratificarse más que nunca la obligatoriedad de la prueba periódica (test).
- ▶ El diferencial no disparará en caso de contacto accidental del conductor vivo entrante (aguas arriba del diferencial), electrificando no solo la parte metálica de la instalación donde se produjo la avería (aislamiento dañado por rebabas de la vieja caja metálicas, por ejemplo) sino también el resto vinculado por cañería metálica no puesta efectivamente a tierra como suele ocurrir.

### ¡Ojo!

No forzar la puesta en servicio de un diferencial mediante inversión de polaridad, consistente en permutar fase por neutro trasladando la avería a este último, en lugar de localizarla y repararla que es lo que corresponde.

### Inserción inicial de un ID sobre circuito único



### ¡Recordar!

El ID no reemplaza a los fusibles. La primer transformación aquí sugerida mantiene provisoriamente



Se olvidaron del PIA

la llave bipolar para poder cambiar fusibles sin tensión. El siguiente paso consistirá en reemplazarlos por un PIA.

## Ámbitos de aplicación

### Domiciliario

Las aplicación de las recomendaciones de esta nota en orden a la actualización de instalaciones existentes debiera hacer acento en lo siguiente:

- ▶▶ Presencia de niños y ancianos.
- ▶▶ Presencia de animales domésticos.
- ▶▶ Presencia de personal temporario.

Contrariamente a lo que podría suponerse, los elementos eléctricos pertenecientes a las instalaciones domiciliarias suelen estar más exigidos que en la industria: por ejemplo un PIA cuya exigencia extrema consiste en la reconexión sobre un cortocircuito, puede llegar a ser reiteradamente operado en dichas condiciones por el ama de casa y no tanto

por personal de un ámbito tecnificado cuyo conocimiento del fenómeno es inherente a su actividad diaria.

### Comercial

En general los locales destinados a comercio pueden dividirse desde el punto de vista de las instalaciones eléctricas sujetas a actualización en:

- ▶▶ **Venta de productos no perecederos:** prima la iluminación, cuya sección mínima reglamentaria es de 1,5 mm<sup>2</sup>, facilitándose por ello el aumento del número de circuitos en canalizaciones existentes.
- ▶▶ **Venta de productos perecederos:** Prima la refrigeración, cuyas cargas suelen exigir secciones aun mayores que la mínima de 2,5 mm<sup>2</sup> para las líneas de tomas.

**Recomendación general:** todos los circuitos deficitarios que soportan cargas inductivas (luz fluorescente, balastos clásicos, motores) mejoran con la corrección del bajo factor de potencia causado por dichas cargas, siempre que los capacitores se encuentren instalados en cada consumo, o bien aguas abajo. ■