



PUB. No. PB1.1-2002

INSTRUCTIVO

PARA EL MANEJO, INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y
MANTENIMIENTO DE
TABLEROS DE ALUMBRADO
CON PROCEDIMIENTO DE SEGURIDAD ADECUADOS

**Consérvese para uso del
personal de mantenimiento**



Tabla de contenidos:

Parte 1

Generalidades

Parte 2

Instalación de gabinetes de Tableros de Alumbrado

Parte 3

Instalación de tuberías y alambrado

Parte 4

Almacenaje del Interior del tablero

Parte 5

Instalación del tablero o los gabinetes

Parte 6

Instalación del frente del tablero

Parte 7

Pasos que se deben seguir antes de la instalación

Parte 8

Energización del equipo

Parte 9

Cuidado y Mantenimiento

Parte 10

Carga permisible en tableros de alumbrado

Instrucciones basados en las normas NEMA PB1, Norma Oficial Mexicana NOM-001- SEDE-2005 y la Norma Mexicana NMX-J-118-1 para el manejo, instalación, operación y mantenimiento de tableros alumbrados con procedimiento de seguridad adecuados.

(Aprobados como de Ingeniería Autorizada México DF a 1 Febrero del 2009)

Este instructivo es una guía con información práctica conteniendo instrucciones para la instalación operación y mantenimiento de tableros de montaje en pared o paramento (panel). Usando este procedimiento se proporciona amplia seguridad. Estas recomendaciones, procedentes de la sección de tableros de montaje en pared y autosoportados de la National Electrical Manufacturers Association (NEMA) y a la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, la Norma Oficial Mexicana NOM-003-SCFI-2000, estamos seguros serán de gran utilidad para Arquitectos, Ingenieros Electricistas, Contratistas de Instalaciones Eléctricas, Electricistas, Ingenieros de Mantenimiento y otras personas conectadas con el ramo. Tenemos el compromiso de seguridad con ustedes, por lo que realiza esta revisión sobre el texto original del 1 de noviembre de 2005 y se refleja las actualizaciones presentando los avances tecnológicos. Agradeceremos los comentarios o preguntas concernientes a este texto sean dirigidas a: ingenieria.soporte@dwppon.com, a nuestra página Web: www.dwppon.com, llame al teléfono (55) 55233595, o escribanos a:

Dupont Elektric México SA de CV
Palenque 223
Col Narvarte,
México DF 03020
México

Parte 1 Generalidades

La operación exitosa dentro de las normas de seguridad de los tableros de alumbrado depende del manejo adecuado previo a la instalación, tratamiento y mantenimiento igualmente adecuado, tal como del buen diseño y manufactura.

El ignorar los requerimientos fundamentales para la instalación y mantenimiento es muy delicado, puede conducir a daños físicos al personal, falla y pérdida del tablero así como daños adicionales al edificio en el cual están instalados.

PRECAUCION. Existe peligro de descargas eléctricas, quemaduras y hasta la muerte cuando se trabaja sobre y alrededor de equipo eléctrico. Deberá trabajar en el tablero personal calificado únicamente. Desconecte y corte todo el suministro de energía del interruptor antes de quitar la(s) tapa(s) mientras estas sean removidas, de igual forma al instalar cualquier accesorio interno o externo. Reinstale la(s) tapa(s) y la(s) barreras de protección antes de volver a energizar el equipo.

Parte 2 Instalación de gabinetes de Tableros de Alumbrado

Instálese el gabinete del tablero en forma limpia y cuidadosa.

1. Se deben seguir estrictamente las instrucciones aquí enunciadas.

2. Localización del tablero dentro del edificio. El gabinete deberá ser instalado de manera que sea accesible fácilmente sin estar expuesto a daños físicos
3. Materiales flamables. Es necesario proteger el gabinete del tablero y tenerlo alejado de material flamable.
4. Condiciones de servicio Inadecuadas. No es recomendable localizar las cajas de los tableros de alumbrado en lugares expuestos a temperaturas ambientales arriba de 40° C (104° F), en donde existan ambientes corrosivos o explosivos, polvos, o vapor de agua, vibraciones anormales, choques o en posición inclinada. En general, no deberán ser instalados en donde estén sometidos a condiciones inadecuadas, a menos que dichos gabinetes hayan sido especialmente diseñados para estos propósitos.
5. Localizaciones en lugares húmedos interiores. Localícense y protéjase los gabinetes en forma de evitar que la humedad y el agua entren y se acumulen en su interior. Los gabinetes deberán montarse de manera que exista por lo menos 6.35 cms. Entre las cajas del tablero y la pared, o superficies que los soporten.
6. Localizaciones húmedas. Las cajas de los tableros deberán ser aprobados para ser instalados en lugares húmedos, por ejemplo: deberán ser a prueba de lluvia y granizo, si se usan en el exterior y a prueba de goteo si se usan en el interior. Los gabinetes deberán ser montados en forma tal que exista por lo menos 6.35 cms. Entre los gabinetes del tablero y la pared, o superficies que los soporten.
7. Distancia del techo. Los gabinetes no deberán instalarse junto a techos que no sean resistentes al fuego deberán dejarse un espacio de un metro entre el techo y el gabinete del tablero a menos de que exista una barrera de fuego entre el techo y el tablero.
8. Espacio alrededor del gabinete. Cuando se selecciona la localización, se deberá proveer de acceso suficiente para trabajar alrededor del gabinete. El ancho del espacio de trabajo en el frente del tablero deberá ser por lo menos 76 cms y este no deberá utilizarse para almacenamiento. El espacio para trabajar deberá ser adecuado y un mínimo de 1.84 metros en la parte superior o el valor especificado en la última revisión de la norma NOM-001-SEDE-2005 RELATIVA A INSTALACIONES ELÉCTRICAS párrafo 110-16.
9. Montaje del gabinete. El gabinete deberá fijarse firmemente a la superficie de montaje. No es recomendable usar taquetes de madera insertados en la mampostería, concreto, recubrimientos o materiales similares. Véase el párrafo 110-13 del la NOM-001-SEDE-2005.
10. Montaje embutido en la pared. En paredes de concreto, azulejo u otros materiales no combustibles, instálense el gabinete del tablero de alumbrado de manera que los bordes frontales del mismo estén a una distancia no mayor de 30 cms de la superficie terminada. En paredes de madera u otros materiales combustibles estos bordes deberán quedar por lo menos enraizados o proyectados fuera de la superficie terminada. (Véase el párrafo 373-3 del la NOM-001-SEDE-2005).
11. Aberturas no usadas en los gabinetes de los tableros de alumbrado. Ciérrense en forma efectiva todas las aberturas en los gabinetes no usados para proveer protección equivalente a lo provisto en las paredes completas de los mismos.
12. Conexiones a tierra de los tableros de alumbrado. Las conexiones a tierra de las de las cajas deberán de efectuarse de acuerdo con el artículo 250 de la norma NOM-001-SEDE-2005. Cuando el gabinete o caja contenga equipo de servicio, será necesario conectar la caja al "neutro" conductor suministrado para conexión a tierra.

Parte 3

Instalación de tuberías y alambrado

1. La tubería deberá instalarse de manera que se evite la entrada de humedad o agua y de que se acumule en el interior de los gabinetes. Se deberá proporcionar protección a los conductores para que estos no sufran abrasión de acuerdo con el Artículo 373 de la NOM-001-SEDE-2005.
2. Asegúrense que las zapatas terminales son apropiadas y aprobadas para la dimensión del cable que habrá de ser conectado al tablero. Léase el párrafo 7, parte 4 para efectuar conexiones adecuadas.
3. Procúrese que la longitud de los cables se mantenga al mínimo dentro de los espacios para alambrear. Las longitudes excesivas pueden producir calentamiento. Sin embargo, los cables deberán de ser lo suficientemente largos para alcanzar la localización de las terminales en forma de evitar esfuerzos en las zapatas de conexión.
4. Deberá tenerse cuidado en mantener los radios de doblez de los cables la más grandes posibles, de otra forma los aislamientos pueden ser dañados, la falta a esta recomendación causará que las terminales de conexión se aflojen.

Parte 4

Almacenaje del Interior del tablero

PRECAUCION Asegúrese de que la energía ha sido cortada y que así permanezca durante los siguientes procedimientos de instalación.

1. Almacenamiento adecuado: Es necesario almacenar los interiores de los tableros en lugares limpios y secos; deberán ser colocados de manera que no sufran daños mecánicos. Un tablero para uso interior que se almacene a la intemperie, deberá ser protegido asegurándose que dicha protección sea efectiva contra la lluvia y el polvo.
2. Desempacado: Deberá tenerse cuidado al desempacar el interior del tablero par evitar daños al mismo.
3. Inspección: Verifíquese para detectar posibles daños durante el embarque y para asegurarse que el interior es el adecuado para el gabinete.
4. Los gabinetes deberán limpiarse de todo material extraño a la instalación del interior del tablero. Si las partes han sido salpicadas de cemento, yeso, pintura, u otros materiales extraños remuévase cuidadosamente para evitar daños en las superficies terminadas.
5. Instrucciones: sígase cuidadosamente las instrucciones, etiquetas y calcomanías adjuntas a los tableros.
6. Instalación:
 - a. Móntense los dispositivos de alineación del interior, si estos han sido provistos.

- b. Instálase el interior, verificando previamente su alineación y apretando firmemente al gabinete.
- c. Ensámblase el interior de manera que la parte interior del frente no se separe más de 4.7 milímetros (1) de los bordes frontales de la caja para

Recomendaciones

1. Un tablero para uso interior que no ha sido instalado y energizado inmediatamente debe almacenarse en un lugar limpio y seco, con temperatura uniforme para evitar condensaciones. De preferencia deberá almacenarse en un edificio provisto de calefacción con circulación de aire apropiado para protegerlo del polvo y el agua.
2. Un tablero para uso interior que se almacene a la intemperie, deberá ser protegido asegurándose que dicha protección sea efectiva contra la lluvia y el polvo. Deberá proveerse de calefacción eléctrica provisional para evitar condensaciones, la instalación de calefactores con capacidad de 250 watts por sección aproximadamente es adecuada para los tamaños promedios de tableros de alumbrado en condiciones climatológicas medias.
3. Los tableros para uso externo que no estén energizados deberán mantenerse secos interiormente instalando calefactores provisionales (véase el punto 2) o energizando los calentadores integrados en el tableros.

Parte 5 Instalación del tablero o los gabinetes

Obsérvense estas instrucciones y la ultima edición del la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Código Nacional Eléctrico NFPA 70 y Norma NMX-J-118/1-2000-ANCE Tableros de Distribución de Fuerza en Baja Tensión Especificaciones y Métodos de Prueba.

1. Colóquese el tablero en el área mostrada en los planos del edificio. La colocación del tablero deberá ser tal que exista un espacio de aire entre el mismo y los muros adyacentes (por lo menos 1.27 cms (½”) para el uso interior y 15.24 cms (6”) para instalaciones a la intemperie.
2. Cuando se usan bases de canal, estas deberá ahogarse en el piso de concreto o bien rellenarse de concreto si estas van sobre la superficie. En cualquier caso, deberán instalarse alineadas con anterioridad a la instalación del tablero.
3. El tablero deberá colocarse de manera que los extremos de los tubos, charola, o trinchera, se localicen en el área especificada en los dibujos del tablero. Si se carecen de dibujos, puede usted solicitarlo a ingenieria.soporte@dwppon.com haciendo referencia al numero de serie anotado en la placa de este. Se proporciona suficiente espacio para doblar el cable, conservando las distancias apropiadas a las partes vivas del tablero.
4. Instálase el tablero en su localización final, nivelando progresivamente cada sección atornillando las estructuras de las distintas secciones de embarque. Si es necesario

asegúrese el tablero a los muros u otras superficies disponibles. No es conveniente, por razones de seguridad, confiar en taquetes de madera empotrados a la mampostería, en concreto, yeso u otros materiales similares.

5. Efectúense las conexiones entre las distintas secciones así como la barra de tierra, empleando los tramos de barra y herrajes suministrado con el tablero. Para apretar las interconexiones deberán seguirse las especificaciones relativas al par de apriete mostradas en la SECCIÓN 7 (PASOS A SEGUIR ANTES DE LA ENERGIZACIÓN).
6. Si el tablero no le ha sido provisto con barra de tierra, es necesario proporcionar una unión adecuada entre las estructuras que se armen en la instalación.
7. El Tablero se conectará a tierra en la siguiente forma:
8. Cuando el tablero se usa como equipo de servicio en sistemas conectados a tierra o como tablero principal en sistemas de derivación separados.
9. Llévase un hilo conductor de tierra al electrodo correspondiente (hilo de tierra) con dimensiones seleccionadas de acuerdo con el párrafo 250-94 de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005, este hilo de tierra deberá de ser continuo desde el electrodo de tierra a la barra de tierra del tablero o a la terminal designada por Dwppon Elektric. Véase el párrafo 250-91 (a) y 250-92 (a) de NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005.

9.1.1 A menos que se haya efectuado en la fábrica, instalándose el puente principal de conexión entre la barra conductora de llegada (neutro) a la barra de tierra del tablero. Si no se ha proporcionado este puente, selecciónese con dimensiones de acuerdo al párrafo 250-79 (c) de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005.

9.1.2 Los pasos (8.1) y (8.2) deberán conectar en forma efectiva los electrodos de tierra, la estructura del tablero, todos los conductores de salida para conexión a tierra (neutro) en el lado de alimentación de cualquier barra de desconexión.

9.1.3 No deberá efectuarse conexiones a tierra en el lado de carga de cualquier barra de desconexión o cualquier sensor del tipo de secuencia cero usado para protección de falla a tierra. Asimismo no deberán conectarse conductores para suministrar conexión a tierra procedente de la barra neutra.

10. Tableros usados como equipo para sistemas no conectados a tierra o como tablero principales o para sistemas derivados separados.

10.1 Llévase un conductor (hilo de tierra) procedente del electrodo de tierra con dimensiones de acuerdo al párrafo 250-94 (a) de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005. Este conductor deberá conectar el electrodo de tierra con la barra de tierra del tablero o la terminal designada por Dwppon Elektric. Véase el párrafo 250-91 (a) y 250-92 (a) de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005.

10.2. Si el sistema se conecta a tierra en cualquier punto adelante del tablero, el conductor de tierra deberá llevarse de acuerdo con el párrafo 250-23 (b) de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005 . y conectarse a la barra de tierra (no a la estructura del tablero) así como las terminales designadas.

11. Tableros no usados como equipo de servicio o tableros principales.

- 11.1 Conectese la estructura del tablero y cualquier barra de tierra existente mediante conductores para conexión a tierra cuyas dimensiones deberán ser de acuerdo con el párrafo 250-95 de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005 y llévese a los conductores de alimentación principal uniéndolo los ductos que contengan a los conductores de dichas alimentaciones de acuerdo con el párrafo 250-91 (b) de la NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-001-SEDE-2005.
12. Cíérrese en forma efectiva las aberturas del tablero que no sean usadas.
13. En lugares interiores húmedos. Será necesario proteger el tablero para evitar la entrada de humedad y agua al interior y su acumulación en el mismo.

Instalaciones de cables, conduits, charola y alumbrado

1. La instalación de conduits, o charola deberá efectuarse en forma que evite la entrada de agua o humedad al interior de los gabinetes. Todos los conduit, o charola (incluyendo los entrantes al tablero) deberán unirse al mismo. La localización de los conduits mencionados deberá efectuarse en las áreas recomendadas para evitar la interferencia de los cables con los miembros estructurales y las barras energizadas.
2. Deberá observarse cuidadosamente que las zapatas o conectores proporcionados, sean los apropiados para usarse con los cables por instalar en el tablero.
3. Deberá observarse cuidadosamente que al remover el aislamiento de los cables no se marque o lastime la parte conductora de los mismos. En conductores de aluminio, límpiense el oxido de la porción descubierta y aplíquese el compuesto especial para conectar. Todas las zapatas o conectores deberán apretarse observando los valores del par de apriete recomendado por el fabricante de las zapatas, cuando este los proporcione, de lo contrario siga el siguiente ejemplo extraído de la Norma Mexicana NMX-J-118-1-ANCE-2000.

Par de apriete para conectores de conductores	
Terminales principales	31,1 N·m
Terminales neutras del principal	31,1 N·m
Derivación mayor (conector u orificio)	Valor del par aplicable al tornillo que se muestra en la columna B de la tabla para sección transversal del conductor instalado
Derivación menor (conector u orificio)	Valor del par aplicable al tornillo que se muestra en la columna A de la tabla para sección transversal del conductor instalado
Terminales para el equipo de puesta a tierra	
Orificio mayor	Para tres conductores sólidos de cobre con sección transversal de 5,3 mm ² (10 AWG) par para el tornillo 5,1 Nm . Para otras combinaciones de conductores el valor del par de apriete del tornillo se muestra en la columna B de la tabla para sección transversal del conductor instalado
Orificio menor	El valor del par de apriete del tornillo se muestra en la columna A de la tabla para sección transversal del conductor instalado
Dispositivos instalados en campo	El valor del par de apriete para el tornillo esta indicado sobre (o con) el dispositivo

Tabla para el par de apriete

Par de apriete			
Sección transversal del conductor instalado en el conector	Calibre	Sistema Ingles	Sistema Métrico
mm ²	AWG	Lb-ft	Nm
0,82 - 5,3	18 - 10	3.2	4,0
8,4	8	3.6	4,5
13,2 - 21,2	6 - 4	4.1	5,1
26,7	3	4.6	5,7
33,6	2	4.6	5,7
42,4	1	4.6	5,7
53,5	1/0	4.6	5,7
67,4	2/0	4.6	5,7

4. Se debe proporcionar espacio para acomodar los cables en el tablero de manera que estos no estén expuestos a daños físicos así como para evitar sobrecalentamientos. Los conductores deberán ser soportados para resistir las corrientes disponibles de corto circuito. Al doblar los cables deberá procurarse hacerlo observando los radios de curvatura para evitar daños en el aislamiento y que se aflojen las terminales. Obsérvese cuidadosamente que los cables no interfieran con las partes móviles .
5. Los conductores 1/0 AWG o de dimensiones mayores pueden llevarse en múltiple. Todos los conductores múltiples deberán de ser del mismo material y de la misma longitud para asegurar la división igual de corriente. Si los conductores pasan a través de paredes metálicas con propiedades magnéticas, todos los conductores de circuito correspondiente incluyendo el neutro, deberán pasar por la misma abertura.
6. Todas las conexiones de control tanto de entrada como de salida deberán efectuarse de acuerdo con los diagramas esquemáticos y de alambado proporcionado por Dwppon Elektric.

Parte 6

Instalación del interior del tablero

En caso de que en el montaje del interior no se haya efectuado en la fábrica, síganse las siguientes instrucciones.

1. Desempáquese cuidadosamente para evitar daños al interior del tablero.
2. Verifíquese que el interior no haya sufrido daños en el transporte y si el interior es el correcto para su instalación.
3. Almacene el interior del tablero en lugar seco y limpio, localizado en forma que no exista la posibilidad de dañarlo físicamente.
4. Límpiense los gabinetes del tablero de todo material extraño previamente a la instalación. Si los puntos de conexión están salpicadas de cemento, yeso, pintura u otras materias extrañas, remuévase el material extraño cuidadosamente para evitar daños en los recubrimientos electrolíticos (plateado o estañado). Tales daños pueden causar sobrecalentamientos y fallas en las conexiones subsecuentes. Si se ha dañado durante

la operación de limpieza, en el caso de conectores de aluminio, aplíquese el compuesto adecuado.

5. Para cualquier duda consulte nuestra página Web www.dwppon.com o escribanos a ingenieria.soporte@dwppon.com y sígase cuidadosamente las instrucciones, recuerde en proporcionararnos el número de serie del tablero.
6. Instálase el interior correcto al tablero y apriétense los asegurándolo en el gabinete.
7. De ser necesario, instálense las secciones de barras colectoras a las barras corridas.

Parte 7

Pasos a seguir antes de la energización.

1. Verifíquese que todas conexiones efectuadas en el campo estén apretadas así como todas aquellas conexiones accesibles. Apriétense de acuerdo con los valores de torque proporcionados a continuación.

DIÁMETRO DEL TORNILLO	TORQUE DE APRIETE	
	Sistema Inglés	Sistema Métrico
# 8 (5/32")	10 - 15 libras - pulgada	1.2 – 1.8 Newton-Metro
# 10 (3/16")	15 - 20 libras - pulgada	1.8 – 2.4 Newton-Metro
¼ "	5 - 7 libras - pie	7.3 – 10.3 Newton-Metro
3/8"	40 - 50 libras - pie	8 – 73.3 Newton-Metro
5/8"	85 - 95 libras - pie	124 139.0 Newton-Metro
3/4"	145 – 155 libras - pie	212 – 227.0 Newton-Metro

2. Remuévanse todos los separadores, así como los elementos fijadores usados temporalmente durante el embarque en todos los dispositivos, componentes del tablero, así como el interior del mismo.
3. Asegúrese de la integridad de los soportes de las barras colectoras.
4. Verifíquese los gabinetes para cerciorarse que no ha habido daños tales que reduzcan las distancias entre las partes conductoras.
5. Opérense manualmente todos los interruptores así como otros mecanismos de operación para asegurarse que están alineados apropiadamente y dispuestos a operar libremente.
6. Efectúense una prueba de resistencia de aislamiento para asegurarse que el tablero está libre de corto circuito y de fallas a tierra, antes de realizar la prueba asegúrese de que el circuito de medición está abierto o desconectado, esta debe hacerse entre fases y de fases a tierra, primeramente con los interruptores abiertos y luego con los interruptores cerrados. Se debe someter durante un minuto a la aplicación de un potencial esencialmente sinusoidal de 1,000 V más dos veces la tensión nominal, 60 Hz bajo las siguientes condiciones. Un transformador, bobina u otro dispositivo conectado entre líneas de polaridad opuesta debe estar desconectado desde un lado de la línea durante la prueba en (b). Los resultados son aceptables si no hay ruptura dieléctrica entre:
 - a) Una parte energizada y una parte metálica puesta a tierra con todos los dispositivos de desconexión cerrados.

- b) Partes energizadas de polaridad opuesta, con todos los dispositivos de desconexión cerrados.
7. Inspecciónese todos los relevadores, medidores o cualquier instrumentación para determinar si las conexiones están hechas correctamente asegurando que los dispositivos operen apropiadamente.
 8. Actúense eléctricamente todos los interruptores de operación eléctrica, así como otros mecanismos automáticos (asegurándose de que están desconectados de la carga) para determinar si tales dispositivos operan apropiadamente. Deberá necesariamente suministrar una fuente de control auxiliar para suministrar energía a todos los mecanismos eléctricos.
 9. De acuerdo con las instrucciones proporcionadas (adjunta) pruébese el sistema de falla a tierra (si este se ha proporcionado).
 10. Fíjense los mecanismos ajustables de disparo por corriente o tensión a sus valores apropiados. La experiencia ha demostrado que se pueden reducir los daños ocasionados por fallas si los dispositivos usados para la protección de sobrecarga o corto circuito se fijan para operar instantáneamente. Esto sin retardo de tiempo intencional, a 115% del valor más alto de la corriente por fase que pueda presentarse como resultado de cualquier corriente de arranque previsto o corriente para soldar.
 11. Asegúrese de que el cable alambreado el campo no hace contacto con las barras vivas y donde sea necesario fíjense físicamente para resistir los esfuerzos de las corrientes de falla.
 12. Cerciórese de que todas las conexiones a tierra se han efectuado apropiadamente. Si no existe barra de tierra, asegúrese de que las secciones que se han embarcado separadamente se conectan de tal manera que se asegure una trayectoria continua a tierra.
 13. Límpiense el interior del tablero de todo escombros, pedacearía de alambre, etc., antes de cerrar los gabinetes.
 14. Instálense las cubiertas y puertas asegurándose de que no quedan conductores atrapados y de que todos los componentes de los gabinetes están propiamente alineados y apretados.

Parte 8

Energización del equipo

1. La energización de un tablero por primera vez es peligrosa potencialmente. Por lo tanto, cuando este se energiza por primera vez, debe hacerse en presencia de electricistas calificados. Si no ha sido posible detectar fallas por daños efectuados durante el transporte o por una pobre instalación al seguir el proceso de verificación descrito en la parte 7, pueden resultar daños muy serios al energizar.
2. El tablero no deberá suministrar ninguna carga al energizarlo por primera vez. Todas las derivaciones deberán estar desconectadas incluyendo tableros de alumbrado y otros dispositivos lejanos.

3. El equipo deberá ser energizado en secuencia comenzando por el extremo de la fuente. Es decir, energizando los dispositivos principales, después los alimentadores y finalmente los dispositivos derivados. Al conectar los dispositivos derivados es necesario hacerlo mediante un movimiento firme. Los dispositivos de protección que no sean de acción rápida no deberán ser llevados a la posición de cerrado.
4. Después de que todos los dispositivos se han cerrado, podrán ponerse en marcha las cargas como circuitos de alumbrado, conectadores, calentadores y motores.

Parte 9

Cuidado y Mantenimiento

1. Cualquier parte de repuesto, duda o comentario, comuníquese con nosotros a www.dwppon.com o escribanos a: ingenieria.soporte@dwppon.com, recuerde en suministrar el número de serie del tablero.
2. Tóquense con la palma de la mano las puertas, costados de los gabinetes y superficies de frente muerto sobre todos los interruptores y desconectores. Cualquier calentamiento que la palma de la mano no pueda resistir durante 3 segundos puede indicar un problema.

PRECAUCIÓN.- Desconéctese la energía antes del tablero en anticipación de las siguientes operaciones. Verifíquense las líneas de alimentación con un voltímetro para cerciorarse positivamente de que el equipo está totalmente desenergizado.

3. Es necesario inspeccionar el tablero una vez al año o después de una falla eléctrica severa.
4. Búsqese cualquier indicio de humedad anterior a la falla ó goteo al interior del tablero. Las condensaciones en las tuberías o goteo de fuentes externas es una causa muy común de fallas en los tableros.
5. Séllese cualquier tubería en la que exista escurrimiento de condensación, y suminístrese una vía para drenarla.
6. Séllese cualquier hendidura o abertura que haya permitido la entrada de humedad a los gabinetes. Elimínese la fuente que produzca cualquier goteo en los gabinetes, así como cualquier otra fuente de humedad.
7. Reemplácense o séquense cuidadosamente y límpiense cualquier material aislante que se haya humedecido o que muestra una acumulación de material depositado proveniente de humedecimientos anteriores.
8. Si existe acumulación apreciable de polvo y mugre, límpiense el tablero usando una brocha de pelo, una aspiradora neumática (no metálica) o bien usando trapo limpio de pelusa. Evite soplar el polvo sobre los interruptores u otros equipos, no se usen sopladores o aire comprimido.
9. Inspecciónese cuidadosamente todas las conexiones eléctricas visibles y terminales en las barras colectoras y sistemas de alambrado.

10. Reapriétense tornillos, tuercas, etc., si existen indicios de sobrecalentamiento provocado por conexiones flojas. (Véase la parte 7, Art. 1 para recomendaciones de cómo apretar).
11. Si las conexiones o terminales se encuentran muy decoloradas, corroídas, picadas ó muestran evidencia de haber estado sometidas a altas temperaturas, deberán desarmarse las partes sometiéndolas a un proceso de limpieza o reemplazarlas.

PRECAUCIÓN: Cuidese de no remover el recubrimiento electrolítico de las partes de aluminio en conexiones y terminales. Las partes de aluminio dañadas deben reemplazarse.

12. Examínense los portafusibles cuidadosamente. Si existen indicios de sobrecalentamiento o falta de apriete, revísese la presión de los resortes, apriete de las mordazas, etc., reemplácense los portafusibles si la presión de sus resortes se compara desfavorablemente con la de otros idénticos, existentes en el tablero.
13. Búsquese cualquier rastro de deterioro en el material aislante así como fusión de los compuestos selladores. Reemplácense tales partes aislantes y ensambles en los cuales se encuentre fundido el sellador.
14. Es necesario asegurarse de que las causas de sobrecalentamiento han sido corregidas.
15. Verifíquense todos los mecanismos de operación exterior de los desconectores e interruptores. Asegúrese de que cada mecanismo operador cierra y abre positiva y completamente los contactos.
16. Verifíquese la operación de todos los componentes mecánicos.
17. Verifíquense los mecanismos de todos los entrelaces mecánicos y eléctricos así como los medios provistos para bloquear con candado.
18. Revísense todos los dispositivos para localizar partes faltantes o rotas, tensión apropiada de los resortes, libertad de movimiento, oxidación o corrosión, mugre y desgaste excesivo.
19. Examínese todas las cámaras de arqueo accesibles y partes aislantes para localizar grietas o roturas, así como salpicaduras, depósitos de hollín, aceite o fallas de aislamiento.
20. Límpiense las salpicaduras provocadas por arcos, aceite ó depósitos de hollín pero reemplácense las partes si una cantidad apreciable de material se ha quemado, enmohecido o perforado.
21. Reemplácense las partes aislantes y supresores de arco rotas o perforadas.
22. Límpiense o púlense los contactos de cobre fácilmente accesibles, navajas y mordazas, cuando los resultados de la inspección indiquen la necesidad de hacerlo. Evitando remover metal de las superficies de contacto de plata.
23. Límpiense los contactos deslizantes moviendo rebabas proyectantes o materiales que haya sido movido por efecto de arcos y el cual interfiera con la libertad de movimiento.
24. Límpiense las superficies de contacto para eliminar óxidos negros. Úsese lija fina de óxido de aluminio y remuévase la menor cantidad de material posible. Es necesario cuidar que el tablero quede limpio completamente de partículas de metal de abrasivo.

25. Reemplácese las navajas o quijadas cuando por estar quemadas parcialmente, hayan cambiado de forma apreciablemente o que exista interferencia con los bordes achaflanados, etc., para permitir el movimiento libre.
26. En donde los contactos muestren sobrecalentamiento, compárese la presión de los resortes y rigidez de las partes con otras idénticas que evidentemente estén en buenas condiciones. Reemplácese los resortes, mordazas, navajas o contactos si estos se han reconocido o dañado en alguna otra forma por el calor.
27. Lubríquense las partes operadoras de los mecanismos de desconexión etc., de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
28. Úsese grasa o aceite limpios, ligeros exentos de compuestos metálicos de acuerdo con las instrucciones.
29. No se engrasen ni aceiten las partes de los Interruptores Termomagnéticos.
30. Si no existen instructivos para estos dispositivos, los contactos de cobre deslizantes, mecanismo de operación y de bloque pueden ser lubricados con grasa limpia ligera, comuníquese con nosotros a www.dwppon.com o escribanos a ingenieria.soporte@dwppon.com, recuerde en suministrar el número de serie del tablero.
31. Límpiase el exceso de lubricación para evitar que ésta se contamine con polvo.
32. Opérese cada desconectador o interruptor para asegurarse de que todos sus mecanismos están libres y en condiciones de trabajo apropiadas.
33. Inspecciónese y apriétense en caso necesario todas las conexiones de los cables.
34. Verifíquense los fusibles para asegurarse de que tienen la calibración y capa
 - a.- Si ha sido necesario sustituir partes o limpiar las superficies aislantes.
 - b.- Si el tablero ha estado expuesto a un alto grado de humedad, condensación o goteo.

Parte 10

Carga permisible a los tableros de alumbrado

1. Para tableros sin dispositivo general de sobrecorriente, tableros con zapatas principales, no deberá exceder la corriente de carga del tablero la capacidad marcada en la placa del mismo.
2. Para tableros con interruptor principal único, la corriente de carga total continua a través de dicho dispositivo de protección, no deberá exceder el 80% de su capacidad en amperes, a menos que dicho dispositivo esté capacitado para llevar el 100%.
3. Para tableros con múltiples dispositivos de protección general, la corriente total continua circulando a través de las barras principales no deberá exceder la capacidad del tablero en amperes.

4. Para un dispositivo de protección por sobrecorriente derivado en un tablero, la corriente de carga continua en el dispositivo derivado, no deberá exceder el 80% de su capacidad en amperes a menos que dicho dispositivo esté capacitado para llevar el 100%.