



# INSTRUCCIONES

PARA EL MANEJO, INSTALACION, OPERACIÓN Y  
MANTENIMIENTO DE:

TABLEROS AUTOSOPORTADOS TIPO HMCB Y LVAB  
CON PROCEDIMIENTOS DE SEGURIDAD ADECUADOS



Consérvese para uso del  
personal de mantenimiento

PUB. No. PB2.1.2008

**DWPPÖN**  
E L E K T R I C

**VENTAS**

Palenque No. 223 Col. Narvarte, México D.F. C.P. 03020  
Tel/Fax . + 52-(55) 5523-35-95

## **Tabla de contenidos:**

### **Parte 1**

#### **Generalidades**

### **Parte 2**

#### **Manejo**

### **Parte 3**

#### **Almacenaje**

### **Parte 4**

#### **Instalación del tablero o los gabinetes**

### **Parte 5**

#### **Instalaciones de cables, tuberías, charola y alambrado**

### **Parte 6**

#### **Instalación del interior del tablero**

### **Parte 7**

#### **Pasos a seguir antes de la energización.**

### **Parte 8**

#### **Energización del equipo**

### **Parte 9**

#### **Cuidado y Mantenimiento**

### **Parte 10**

#### **Carga permisible a los tableros**

Instrucciones basados en NEMA PB2, Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005 y la Norma Mexicana NMX-J118 para el manejo, instalación, operación y mantenimiento de tableros autosoportados con procedimiento de seguridad adecuados.

(Aprobados como de Ingeniería Autorizada México DF a 18 Enero del 2008)

El objetivo de este instructivo es guiar con información y disposiciones prácticas para el manejo, instalación y mantenimiento de tableros autosoportados. 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, es de gran utilidad para arquitectos, ingenieros electricistas, contratistas de instalaciones eléctricas, electricistas, ingenieros de mantenimiento y otras personas conectadas con el ramo. Se realiza esta revisión sobre el texto del 14 de noviembre de 2006 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](mailto:ingenieria.soporte@dwppon.com) o a nuestra página Web: [www.dwppon.com](http://www.dwppon.com)

## Parte 1

### Generalidades

La operación exitosa dentro de las normas de seguridad de los tableros autosoportados 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 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) o 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

### Manejo

Estos lineamientos se proporcionan con objeto de evitar daños al personal y al equipo durante su manejo, así como para facilitar la maniobra de colocación de los tableros en su lugar de instalación.

1. Se deben seguir estrictamente las instrucciones aquí enunciadas.
2. Es necesario manejar el tablero con cuidado para evitar daños en sus componentes, en su estructura o en su acabado.

FIG. 1

**LEVANTAMIENTO CON  
PERNOS DE OJO.**

LA ALTURA DEL PUNTO DE LEVANTE SOBRE EL SEPARADOR, DEBERÁ SER POR LO MENOS LA MITAD DE "A" (DISTANCIA ENTRE LOS PERNOS DE OJO) ESTO ASEGURARÁ UN ÁNGULO MÁXIMO DE 45° COMO SE MUESTRA.

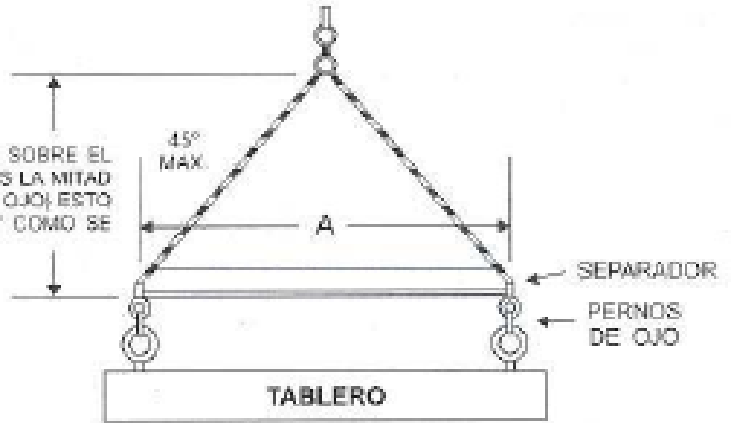


FIG. 2

**LEVANTAMIENTO CON ÁNGULO  
DE LEVANTE INTEGRAL.**

LA ALTURA DEL PUNTO DE LEVANTE SOBRE EL ÁNGULO DEBERÁ SER POR LO MENOS LA MITAD DE "A" (DISTANCIA ENTRE LOS AGUJEROS PARA LEVANTAR) ESTO ASEGURARÁ UN ÁNGULO MÁXIMO DE 45° COMO SE MUESTRA.

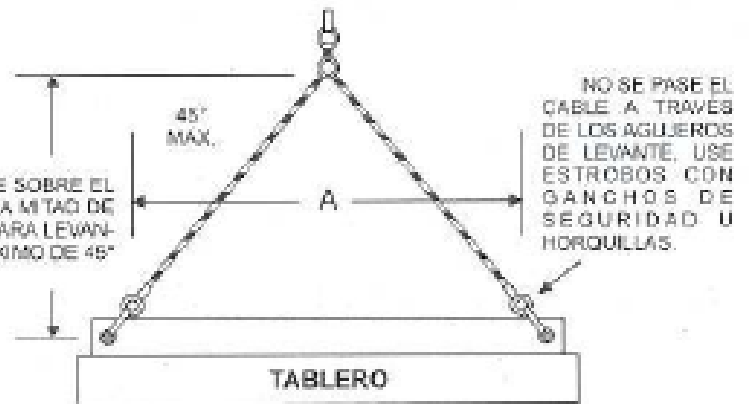


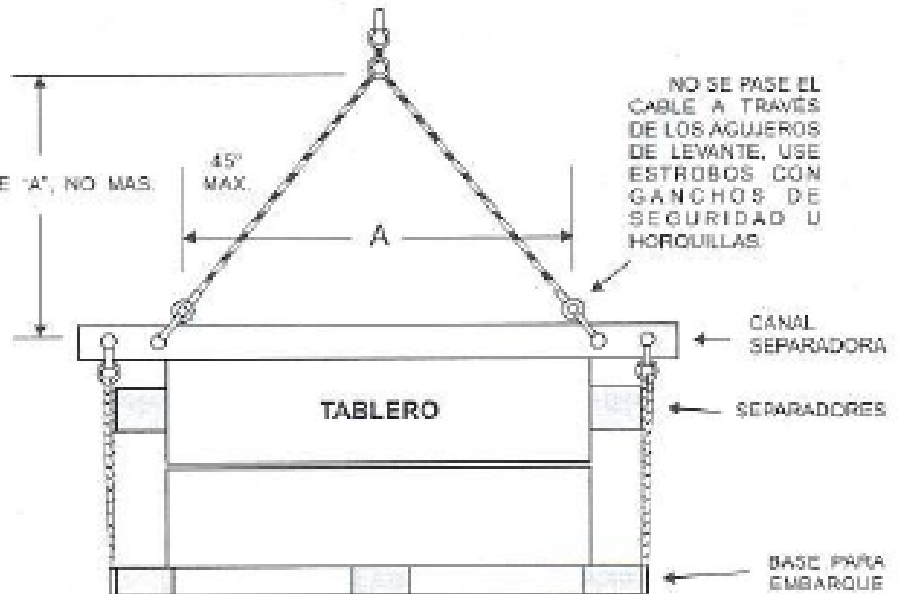
FIG. 3

**LEVANTAMIENTO  
CON APAREJO  
DE ESTROBOS.**

1/2 DE "A", NO MAS.

45° MAX.

NO SE PASE EL CABLE A TRAVÉS DE LOS AGUJEROS DE LEVANTE. USE ESTROBOS CON GANCHOS DE SEGURIDAD U HORQUILLAS.



3. Manténgase el tablero en posición vertical a menos que se tenga instrucciones de manejarlo de otra forma.
4. Cerciórese de la capacidad de los recursos existentes para mover el peso del tablero.
5. Al recibo del tablero desempáquese cuidadosamente, con objeto de inspeccionarlo hasta determinar daños apreciables a primera vista y determinar que el embarque ha sido completo y correcto.
6. Si es necesario almacenar el tablero por un tiempo considerable antes de su instalación, reconstrúyase el empaque para proveer la debida protección durante ese periodo. Donde las condiciones lo permitan, déjese el empaque intacto hasta que el tablero o secciones del mismo se encuentren en su lugar de instalación definitivo. Si se quita el empaque deberá cubrirse el techo del tablero, así como las aberturas que éste tenga para evitar la entrada de desechos.
7. El tablero Dwppon Elektric se fabrica con base de acero estructural para evitar deformaciones en la parte inferior de la estructura.
8. El uso de barras o rodillos de tubo, ayudados con barretas, proveen un método simple para mover el tablero sobre un piso nivelado aunque exista una ligera inclinación. Asegúrese la carga para evitar que esta se voltee.
9. Un montacargas provisto de brazo de levante puede ser un medio más conveniente para manejar el tablero puesto que da la posibilidad de colocarlo a diferentes niveles. Es necesario balancear la carga y asegurarla cuanto sea necesario durante su movimiento, sobretodo si el tablero tiene componentes pesados en la parte superior, como el tablero LVAB Dwppon Elektric.
10. Cuando se necesite mover el tablero a diferentes niveles y estos carezcan de elevador de plataforma, podrá levantarse por la parte superior. Puede proveerse orejas de levante, pernos de ojos (Fig. 1), canales o ángulos con agujeros para levante (Fig. 2), también pueden ser provistos con partes provisionales o removibles del tablero. A falta de lo anterior será necesario aparejar el tablero con cables, cadenas y estrobos como se muestra en la Fig. 3
11. Deben usarse separadores (Fig 1.), o barras separadoras (Fig. 3), para proporcionar el levante vertical con pernos de ojo y estrobos de levante y así evitar la compresión que pueda dañar la estructura y su acabado. Las barras de levante usadas con tramos largos de cable pueden requerir separadores adicionales para reducir la carga de compresión horizontal.
12. Selecciónese o ajústense los tramos del aparejo para compensar cualquier distribución desigual de peso o carga y mantener el tablero en posición vertical.
13. No se permita que el ángulo formado entre los cables de levante y la vertical exceda la inclinación de 45% para reducir la tensión en el aparejo y la carga de compresión en las barras de levante o espaciadoras, así como en los separadores.

14. No pase cables a través de los agujeros de las barras, ángulos ó canales de levante. Use estrobos con ganchos y protecciones de seguridad u horquillas.
15. El tablero puede contener un transformador con dispositivos para levantar en la parte superior. Consúltese al fabricante acerca de la posibilidad de quitar las tapas superiores para utilizar estos medios interiores para levantar.

## **Parte 3**

### **Almacenaje**

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 autosoportados 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 4**

### **Instalación del tablero o los gabinetes**

Obsérvense estas instrucciones y la última edición de la Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-2005, Código Nacional Eléctrico NFPA 70 y Norma NMX-J-118/2-2000-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 (1/2") para el uso interior y 15.24 cms (6") para instalaciones a la intemperie.
2. Cuando se usan bases de canal, estas deberán 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](mailto:ingenieria.soporte@dwppon.com) haciendo referencia al número 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.
  - 8.1.1 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.
  - 8.1.2 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.
  - 8.1.3 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 procedentes de la barra neutra.
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.
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 llévase 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. Ciérrase 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.

## Parte 5 Instalaciones de cables, tubos, charola y alambrado

1. La instalación de tuberías, o charola deberá efectuarse en forma que evite la entrada de agua o humedad al interior de los gabinetes. Todos los tubos, o charola (incluyendo los entrantes al tablero) deberán unirse al mismo. La localización de los tubos 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-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 <sup>2</sup> (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 <sup>2</sup>	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

- 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 .
- 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.
- Todas las conexiones de control tanto de entrada como de salida deberán efectuarse de acuerdo con los diagramas esquemáticos y de alambrado proporcionado por Dwppon Elektrik.

## 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.

- Desempáquese cuidadosamente para evitar daños al interior del tablero.
- Verifíquese que el interior no haya sufrido daños en el transporte y si el interior es el correcto para su instalación.
- Almacene el interior del tablero en lugar seco y limpio, localizado en forma que no exista la posibilidad de dañarlo físicamente.
- Límpiese 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 pagina Web [www.dwppon.com](http://www.dwppon.com) o escribanos a [ingenieria.soporte@dwppon.com](mailto:ingenieria.soporte@dwppon.com) y sígase cuidadosamente las instrucciones, recuerde en proporcionarnos 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

# 8 (5/32")	10 - 15 libras - pulgada
# 10 (3/16")	15 - 20 libras - pulgada
¼ "	5 - 7 libras - pie
5/16"	10 - 12 libras - pie
3/8"	18 - 20 libras - pie
1/2"	40 - 50 libras - pie
5/8"	85 - 95 libras - pie
3/4"	145 - 155 libras - pie

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 cerradas.
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 pared 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](http://www.dwppon.com) o escribanos a: [ingenieria.soporte@dwppon.com](mailto: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:** Cuídese 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. Examínense 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 material 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. Reemplácense 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. Reemplácense 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](http://www.dwppon.com) o escribanos a [ingenieria.soporte@dwppon.com](mailto:ingenieria.soporte@dwppon.com), recuerde en suministrar el número de serie del tablero.
31. Límpiense 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

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%.

**D.R. 2004 Ninguna parte de este manual puede ser reproducida, archivada o transmitida en forma alguna o mediante algún sistema, ya sea electrónico o mecánico, de fotorreproducción, de almacenamiento en memoria o cualquier otro, sin previo aviso y expreso permiso escrito de:**

**DUPONT ELEKTRIC MÉXICO S.A. DE C.V.**