

**MINISTERIO DE ENERGÍA Y MINAS
DIRECCIÓN GENERAL DE ELECTRICIDAD**

**NORMA DGE: “ESPECIFICACIÓN TÉCNICA DE LOS
COMPONENTES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS
INTERIORES EN EDIFICACIONES CON SUMINISTRO
ELÉCTRICO MEDIANTE MÓDULOS GENERADORES
CON ENERGÍAS RENOVABLES”**



ABRIL 2017

PROYECTO DE NORMA

1. OBJETIVO

La presente Norma DGE contiene las Especificaciones Técnicas de los componentes para instalaciones eléctricas interiores en edificaciones con suministro eléctrico mediante módulos generadores con energías renovables a una tensión nominal de 12 V en corriente continua, y que tiene como punto de inicio el Tablero del Controlador de Carga a partir del cual se especifican: El Tablero General, conductores eléctricos, tuberías, accesorios, elementos de sujeción y montaje, entre otros.

La presente Especificación Técnica se aplica a instalaciones eléctricas interiores en edificaciones de forma autónoma, principalmente utilizando sistemas fotovoltaicos, sin que ello sea un limitante de su aplicación cuando se utilice otro tipo de generador eléctrico, siempre que se suministre electricidad con las mismas características y el usuario del servicio lo estime conveniente.

2. NORMAS APLICABLES

Los componentes solicitados en la presente especificación, cumplirán con las prescripciones de las siguientes normas, en su versión vigente:

- Código Nacional de Electricidad (Utilización).
- Reglamento Técnico sobre conductores eléctricos de cobre de baja tensión de uso en edificaciones domiciliarias, comerciales y usos similares Decreto Supremo N° 013-2016-PRODUCE.
- NTP 370.301.- Selección e instalación de equipos eléctricos. Capacidad de corriente nominal de conductores en canalizaciones.
- NTP 370.252.- Conductores eléctricos. Cables aislados con compuesto termoplástico y termoestable para tensiones hasta e inclusive 450/750V.
- NTP 399.006.- Tubos de Poli (Cloruro de Vinilo) (PVC) de paredes lisas, destinados a instalaciones de canalizaciones eléctricas. Requisitos.
- NTP 399.090.- Cemento disolvente para tubos y conexiones de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- NTP – IEC 60669-1.- Interruptores para instalaciones eléctricas fijas domésticas y similares. Parte 1: Requisitos generales.
- NTP – IEC 60884-1.- Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 1: Requerimientos generales.
- NTP – IEC 60884-2-4.- Enchufes y tomacorrientes para uso doméstico y propósitos similares. Parte 2-4: Requisitos particulares para enchufes y tomacorrientes para muy baja tensión de seguridad (SELV).
- NTP-IEC 60529 - Grados de protección proporcionados por las envolventes (Código IP).
- NTP 370.310.- Seguridad eléctrica - Certificación y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en edificaciones de viviendas.
- NTP IEC 62262.- grados de protección proporcionados por las envolventes de equipos eléctricos contra los impactos mecánicos externos (código IK).
- NTP IEC 60439-3.- Tableros equipados con dispositivos de protección, maniobra y control de baja tensión. Parte 3: Requerimientos particulares para los tableros equipados destinados a ser instalados en lugares accesibles al personal no calificado durante su utilización. Cuadros de distribución.
- NTP IEC 60947-2.- Aparatos de conexión y mando de baja tensión (aparamenta de baja tensión). Parte 2: Interruptores automáticos.
- NTP- IEC 60238.- Portalámparas con rosca edison.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE.

3. CONDICIONES AMBIENTALES

Los componentes se instalarán en zonas con las siguientes condiciones ambientales:

- Altitud sobre nivel del mar : Hasta 5 000 m
- Humedad relativa : 50 a 95%



- Temperatura ambiente : - 15 °C a 40 °C
- Precipitación pluvial : Moderada a intensa

4. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

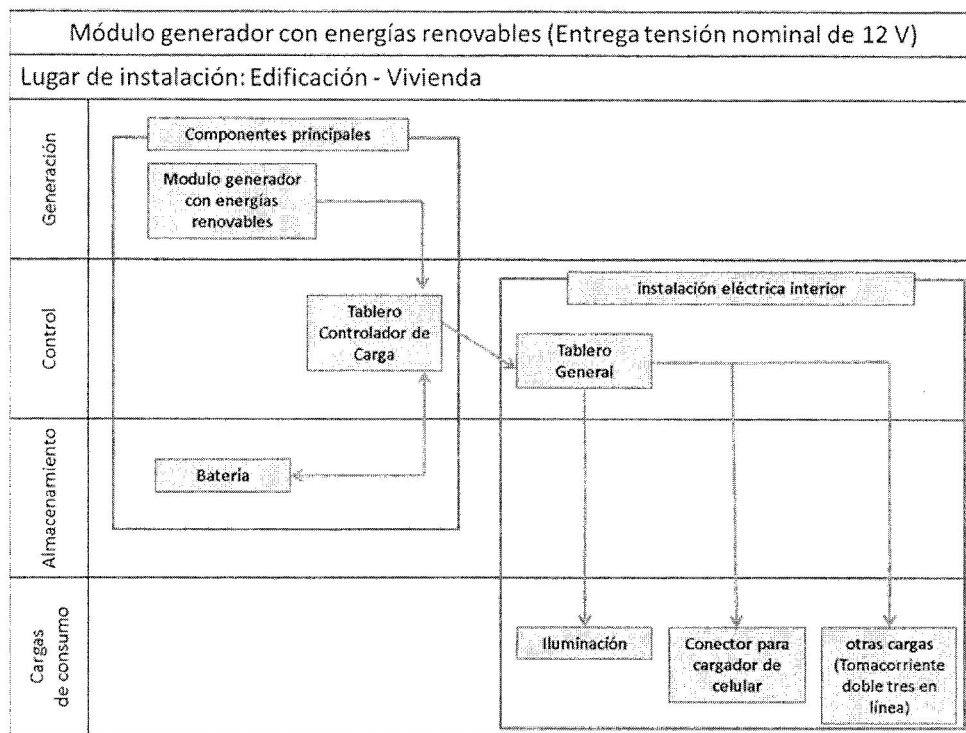
El suministro de electricidad se realiza a través de dos circuitos derivados; uno para "iluminación" y otro para la operación de "otras cargas"; ambos circuitos están protegidos por interruptores termomagnéticos, a una corriente continua de 6 A cada uno, lo cual permitirá la operación de los artefactos, considerando una tensión nominal de 12 V, hasta una potencia de 72 W.

Esta potencia permitirá la operación de artefactos de bajo consumo eléctrico como: Lámparas fluorescentes compactas o lámparas del tipo LED, radios portátiles o equipos de sonido de bajo consumo, televisores pequeños de tecnología LCD, LED o Plasma, reproductores de video de bajo consumo, cargadores eléctricos para teléfonos móviles, artefactos con motores de baja potencia que operen en la tensión nominal de 12 V en corriente continua. Cabe precisar que el número de artefactos a utilizar y sus tiempos de operación deben ser determinados a partir de la energía eléctrica disponible entregada por la fuente de generación eléctrica.

Debido a que la disposición final de las instalaciones eléctricas, depende de las características constructivas (tipo de pared, techo, etc.) de la edificación, las cantidades de los accesorios finalmente instalados, podrá diferir de las cantidades indicadas en la presente especificación, por ello se recomienda que el adquiriente defina las acciones a realizar ante esta situación.

4.1 PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO

El esquema siguiente muestra la disposición del sistema de distribución eléctrica para una instalación eléctrica abastecida a través de un módulo generador con energías renovables.



5. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

La instalación eléctrica está conformada por los siguientes componentes y accesorios:

5.1 Tablero General

El tablero general para la distribución de las cargas, constará con los siguientes compontes:



- Un (01) tablero de cuatro (04) polos, apropiado para instalar en su interior dos (02) interruptores termomagnéticos, con las siguientes características:
 - Caja y puerta/tapa de material de resina contra golpes, del tipo adosable para instalación en pared interior, en posición vertical con cumplimiento de la norma NTP IEC 60439-3, con grado de Protección mínimo IP55 e impactos mecánicos mínimo IK06. La puerta debe incorporar un sistema de cierre que asegure el hermetismo del tablero. Con accesorios para riel DIN y otros elementos para la instalación en su interior de dos (02) interruptores termomagnéticos para riel DIN, de fácil extracción, para su mantenimiento o reemplazo.
 - Dos (02) interruptores termomagnéticos para uso en corriente continua, de 2 polos, 6 A y tensión de operación a corriente continua en 12 V, deberán contar con Certificación de Cumplimiento de la Directiva de Compatibilidad Electromagnética 2004/108/CE y cumplimiento de la NTP-IEC 60947-2.
 - Elementos de anclaje según el tipo de pared de la edificación, para sujeción segura y firme.

5.2 Conductores eléctricos

Se requieren dos (02) conductores unipolares de treinta y cinco (35) metros cada uno, según Norma NTP 370.252, con las siguientes características:

- Conductor de cobre electrolítico recocido.
- Aislamiento de PVC doble capa.
- Temperatura de operación de 90 °C, alta resistencia dieléctrica, resistencia a la humedad, productos químicos, grasas, aceites y al calor.
- Retardante a la llama.
- Tipo cableado o con hilos.
- Codificación de la cobertura THW.
- Sección de cable de 2,5 mm²
- Los conductores deberán ser de color rojo o blanco para el polo positivo y de color negro para el polo negativo.

5.3 Tubería y accesorios de PVC

Los tubos, adaptadores, curvas y uniones deberán cumplir la Norma de fabricación NTP 399.006.

- Tubo de PVC 15 mm, clase pesada (SAP).
- Adaptadores de PVC para conexiones de Tubo de PVC de 15 mm, clase pesada a la Caja de PVC.
- Curvas a 90° de PVC para conexión entre Tubos de PVC de 15 mm, clase pesada (SAP).
- Uniones de PVC para conexión entre Tubos de PVC de 15 mm, clase Pesada (SAP).
- Caja estanca de PVC de 100 mm x 100 mm x 70 mm como mínimo, con tapa asegurada mediante tornillos de material inoxidable. Para ser utilizada como caja de paso y/o caja de derivación preparada para alojar una bornera de PVC de 15 A mediante tornillos stove bolt.

5.4 Otros accesorios

- Interruptor unipolar de 10 A y 220 V de tensión nominal, firmemente instalado en compartimento plástico para adosar, con elementos de sujeción en pared de la edificación y empalme con la tubería de PVC de 15 mm clase pesada (SAP). La unión con la tubería deberá ser, de forma segura y hermética debiendo utilizarse cemento para PVC, para adhesión y sellado de intersticios.
- Tomacorriente simple normalizado 2x10 A y tensión nominal 220 V, según el cumplimiento de la NTP-IEC 60884-1. Instalado en un compartimento plástico para adosar, con elementos de sujeción en pared de la edificación y empalme con la tubería de PVC de 15 mm clase pesada (SAP). La unión con la tubería deberá ser de forma segura y hermética debiendo utilizarse cemento para PVC, para adhesión y sello. Se deberán suministrar tapones plásticos a ser instaladas en los tomacorrientes.
- Enchufe de 10 A, para tomacorriente simple normalizado. Según NTP-IEC 60884-1.
- Socket para lámpara con rosca E27 según NTP- IEC 60238, con caja estanca de PVC, con medidas adecuadas, para ser utilizada como caja de conexión y base del Socket, deben incluir elementos de instalación y conexión interior.



- Tomacorriente empotrable, mechero conector de 12 V tipo "Cenicero de Automóvil" con tapón protector, para ser instalado en el interior de una caja estanca de PVC, con tornillo de material inoxidable, suministrado con un tapón plástico en su salida eléctrica de fijación firme no retirable totalmente.
- Bornera de polipropileno autoextinguible de 15 A, con tornillos del tipo imperdible, para conexión eléctrica de derivación o empalmes realizados en el interior de la caja estanca de PVC de 60 mm x 60 mm x 35 mm como mínimo, con elementos de sujeción tipo stove bolt.
- Abrazaderas metálicas de una oreja, para la sujeción de la tubería de 15 mm clase pesada (SAP), con elementos de sujeción de acuerdo al tipo de pared de la edificación.
- Elementos diversos como: Cintillos de plástico, cintas aislantes, elementos de sujeción, etc.

6. METRADO

En la siguiente tabla, se indica el listado de componentes a suministrar, para cada instalación:

Tabla N° 01
Metrado de accesorios requeridos para una instalación

ÍTEM	ACCESORIOS	CANTIDAD	UTILIZACIÓN
1	Conductor tipo THW 1x2,5mm ² , negro	35 metros	Línea eléctrica polo negativo
2	Conductor tipo THW 1x2,5mm ² , rojo o blanco	35 metros	Línea eléctrica polo positivo
3	Tablero de resina adosable de 4 polos, con IP 55 mínimo, con elementos de sujeción	1 unidad	Para alojar los elementos de distribución y protección eléctrica
4	Interruptor termomagnético de 2 Polos, 6 A	2 unidades	Protección de las líneas eléctrica de "iluminación" y de "otras cargas"
5	Tubo PVC de 15 mm x 3 m, clase pesada	12 unidades	Ducto de protección de líneas eléctricas
6	Curva a 90° de PVC de 15 mm, clase pesada	15 unidades	Accesorio del ducto de protección de líneas eléctricas
7	Conector a caja de 15 mm, clase pesada	25 unidades	Para acoplamiento de tubos al tablero, cajas estanca y cajas modular
8	Unión de PVC de 15 mm, clase pesada	25 unidades	Para acoplamiento de tubos al Tablero, cajas estanca y cajas modular
9	Bornera de PVC de 15 A (línea de 12 conectores)	1 unidad	Para empalmes o derivaciones de líneas eléctricas
10	Tornillos de 5/32" x 1" tipo stove bolts, zincado con arandelas planas y tuerca	12 unidades	Para fijar borneras y socket de PVC a la Caja estanca
11	Abrazadera galvanizada de una oreja para Tubo PVC de 15 mm, tipo SAP	45 unidades	Para sujeción de tubos
12	Tomacorriente simple normalizado 2 x 10 A	1 unidad	Para alimentación eléctrica de artefactos diversos en 12 V en corriente continua
13	Enchufe con clavijas redondas para tomacorriente tipo tres en línea	2 unidades	Para conexión de artefacto de uso del usuario
14	Interruptor Unipolar de 10 A, instalado en compartimento plástico IP54	3 unidades	Para la operación de lámparas
15	Tomacorriente empotrable tipo mechero conector de 12 V, tipo "Cenicero de Automóvil" con caja estanca de PVC, con tornillos inoxidable y tapón de plástico.	1 unidad	Principalmente a ser utilizado para el cargado eléctrico de teléfonos móviles
16	Caja estanca de PVC de 100 mm x 100 mm x 70 mm	5 unidades	Para ser utilizada como caja de paso y/o caja de derivación
17	Socket E27, con caja estanca de PVC de medidas adecuadas	3 unidades	Para el montaje de lámparas
18	Cintillos de 450 mm x 3,3 mm	10 unidades	Accesorio adicional de fijación
19	Cemento para tubos de PVC.	Lo requerido	Para pegar tubos y accesorios de PVC, además como sellador.

Elementos de sujeción por tipo de Pared

La instalación de los accesorios listados en la Tabla N° 01, deberá utilizar accesorios de sujeción adecuados al material de la edificación, conforme a lo indicado en la Tabla N° 02.

Tabla N° 02
Metrado de accesorios complementarios por tipo de pared

ÍTEM	ACCESORIO	CANTIDAD	ADOSAMIENTO EN PARED
1	Clavos de 4"	1,4 kilos (estimado)	Adobe
2	Tornillo autorroscante M8x12 mm de acero zincado con tarugo de 6 mm	77 unidades (estimado)	Concreto
3	Tornillo para madera, cabeza avellanada M8x12 mm de acero zincado.	77 unidades (estimado)	Madera

Para el caso de instalaciones en paredes de piedra se requiere lo siguiente:

- Adosar listones de madera seca, de medidas convenientes, a la pared de piedra.
- El adosamiento de los listones deberá ser utilizando clavos entre 3" a 4", previa colocación de pegamento especial para adhesión de madera en piedra, fabricados conforme a normas técnicas peruanas vigentes.
- Una vez fijado los listones de madera se procederá a adosar los accesorios utilizando los elementos correspondientes para pared de madera, dejando a criterio el modificarse las dimensiones del tornillo para madera, cabeza avellanada de acero zincado.

7. CONSIDERACIONES PARA EL MONTAJE

Para el montaje de las instalaciones eléctricas interiores se deberá considerar lo siguiente:

- El Tablero General no deberá ser instalado al exterior de la edificación.
- Las abrazaderas metálicas deberán instalarse con una separación máxima, entre sí, de un metro de distancia.
- Las abrazaderas metálicas deberán instalarse a una distancia máxima de 10 cm de cada salida e ingreso a las cajas estancas y curvas a 90°.
- Los tomacorrientes e interruptores deberán estar adosados a una caja plástica y su conexión deberá realizarse manteniendo el grado de hermeticidad mínimo IP54.
- El socket E27 con base deberá estar posicionado firmemente sobre la caja estanca y sus conexiones interiores, deberán realizarse manteniendo el grado de hermeticidad mínimo IP54.
- El tomacorriente empotrable tipo mechero conector de 12 V, deberá instalarse en el interior de un compartimento plástico y su conexión deberá realizarse manteniendo el grado de hermeticidad mínimo IP54.
- Las tuberías no deberán tener un recorrido lineal libre mayor a 1 m sin que se instale abrazaderas metálicas en los extremos.
- No se permitirá la instalación de tubos en posición distinta a la horizontal y vertical.
- El tablero y las cajas plásticas deberán instalarse con su eje longitudinal en posición horizontal.
- No se permitirá que los tubos, cajas estanca y otros accesorios se encuentren sueltos o mal sujetos a las paredes, techos, etc.
- Los sockets deberán ir adosados en el techo salvo que la altura del lugar de instalación determine que técnicamente es recomendable instalarlo en paredes, preferentemente deberán instalarse en el centro de la habitación.
- Los tomacorrientes y el tomacorriente empotrable tipo mechero conector de 12 V, deberán instalarse en la pared de la vivienda, a una altura mínima de 1,00 m y máxima de 1,50 m desde el nivel del suelo. Salvo que las condiciones de la vivienda determinen su instalación a una altura diferente.
- El recorrido máximo de línea del tomacorriente y el tomacorriente empotrable-tipo mechero conector de 12 V, no deberá ser mayor a 4 m, desde el interruptor correspondiente.
- El Tablero General, deberá ser instalado en la pared de la vivienda, a una altura mínima de 1,70 m medidos de su parte superior hasta el nivel del suelo.
- Los interruptores unipolares deberán ser instalados en pared (al interior del ambiente a iluminar) y preferentemente al lado de la puerta de ingreso. A una altura mínima de 1,50 m y máxima 1,80 m, desde el nivel del suelo. Salvo que las condiciones de la edificación determinen una instalación diferente.
- Para el caso de instalación fotovoltaica, la longitud del cable de conexión, desde el tablero controlador de carga hasta al Tablero General, no deberá ser mayor de 2,5 m para cada polo. Esta línea deberá



estar entubada, con materiales y accesorios especificados que garanticen la hermeticidad mínima IP54, desde el controlador de carga hasta los interruptores termomagnéticos que están instalados en el Tablero General.

- q. El adquiriente podrá solicitar modificaciones concordadas que mejoren los niveles de iluminación para ambientes con techos altos (arriba de 3 m), por ejemplo: accesorios para colgar lámparas, difusores, etc.

8. PRUEBAS

Las pruebas de verificación de cumplimiento de las especificaciones técnicas, se efectuarán a todos o parte de los elementos indicados, según la determinación del adquiriente, en las instalaciones del fabricante o del Contratista en presencia de su representante.

Las pruebas comprenderán la verificación de la calidad de los accesorios y elementos, verificando el suministro total concordante con lo ofertado, mediante un protocolo de pruebas a ser elaborado por el Contratante, el que se deberán listar todos los componentes y accesorios a entregar, en el que se indiquen las marcas, lugar de procedencia y fabricante y se adjunten los catálogos u otra información técnica ofertada.

9. MANIPULEO Y TRANSPORTE

El fabricante preverá las condiciones óptimas de manipuleo y transporte de los componentes que componen las instalaciones eléctricas, a fin de evitar deterioros durante su traslado desde la fábrica hasta los almacenes.

El almacenamiento y manipuleo en el transporte de los componentes, deberá realizarse conforme a las recomendaciones de los fabricantes, expresadas en sus catálogos, manuales u otra documentación técnica.

10. GARANTÍA TÉCNICA

Los componentes estarán garantizados contra defectos de fabricación, el periodo será determinado por el adquiriente no debiendo ser menor de cinco (5) años, además de las condiciones indicadas en el documento correspondiente de las bases y las indicadas en las características técnicas de cada componente.

La conformidad de este acápite deberá presentarse en la oferta técnica.

11. EMBALAJE

Se recomienda que cada componente o conjunto de componentes se embalen cuidadosamente, en cajas, las caras internas de las cajas de embalaje deberán ser cubiertas con papel impermeable para servicio pesado a fin de garantizar un almacenamiento prolongado a la intemperie y en ambiente salino.

Cada caja deberá ser identificada en idioma español, con la siguiente información:

- Nombre del adquiriente.
- Nombre del fabricante.
- Nombre y tipo del componente.
- Masa neta en kg.
- Masa total en kg.

Cada componente o conjunto de componentes serán suministrados con su respectivo reporte de pruebas de rutina y manual de operación, debidamente certificado por el fabricante y protegido contra el medio ambiente.

12. INFORMACIÓN TÉCNICA REQUERIDA

El oferente deberá incluir la siguiente información técnica:

- Catálogos del fabricante en los que se indiquen; dimensiones, esquemas eléctricos, características de operación mecánica y eléctrica.
- Certificados y reportes de pruebas.
- Especificaciones técnicas y detalles de los componentes.
- Planos de diseño de instalación.
- Recomendaciones y experiencias para el buen funcionamiento de los suministros.