

# REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

El presente Reglamento de Instalación de Grupos Electrógenos de Emergencia es un aporte de la Cámara de Profesionales y Empresas de Seguridad contra Incendios (CAPESI), al objetivo de alcanzar un adecuado y eficiente servicio.

**Córdoba. Abril de 2020**

ÍNDICE

ART. 1.- CONSIDERACIONES GENERALES .....	4
1.1 OBJETIVO.....	4
1.2 CAMPO DE APLICACIÓN.....	4
1.3 DEFINICIONES .....	4
1.4 REQUISITOS A CUMPLIR.....	5
1.5 PRESENTACIÓN DE PLANOS .....	6
1.6 INSPECCIONES.....	6
ART. 2.- EL LOCAL .....	6
2.1 UBICACIÓN DEL LOCAL.....	6
2.2 EL LOCAL COMO MEDIO DE PROTECCIÓN .....	7
2.3 EL ÁREA DEL LOCAL.....	7
2.4 AISLAMIENTO DEL RUIDO .....	8
2.5 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS .....	8
ART. 3. - LA BASE .....	9
3.1 CONCEPTOS GENERALES.....	9
3.2 DIMENSIONAMIENTO .....	9
3.3 FIJACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO Y AISLAMIENTO DE LA VIBRACIÓN .....	9
ART.4.- VENTILACIÓN .....	10
4.1 REQUISITOS GENERALES .....	10
4.2 AIRE PARA LA COMBUSTIÓN.....	10
4.3 AIRE PARA ENFRIAMIENTO .....	10
ART. 5.- TUBERÍAS PARA EL ESCAPE DE GASES .....	11
5.1 CONCEPTOS GENERALES.....	11
5.2 DISPOSICIÓN DE LA TUBERÍA .....	11
5.3 INSTALACIÓN .....	13
5.4 SILENCIADORES.....	14
ART. 6.- SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE.....	14
6.1 CONCEPTOS GENERALES.....	14
6.2 TUBERÍAS DE COMBUSTIBLE.....	15
6.3 TANQUE DE SUMINISTRO .....	16
6.4 TANQUE DIARIO .....	17
6.5 TANQUES ENTERRADOS.....	17
ART. 7.- REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS .....	18
7.1 CONCEPTOS GENERALES.....	18
7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA.....	19
7.3 REQUISITOS DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA .....	19
7.4 CIRCUITOS DE EMERGENCIA A SUMINISTRAR .....	19
7.5 EQUIPAMIENTO DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIA DE EMERGENCIA.....	20
7.6 ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA .....	20
7.7 PROTECCIONES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA.....	20
7.8 TABLEROS.....	20
7.9 CANALIZACIONES .....	21
7.10 BATERÍAS.....	22
7.11 IDENTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN.....	22
7.12 VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES.....	23
7.13 ENSAYOS FUNCIONALES .....	23
7.14 VERIFICACIONES PERIÓDICAS .....	23
7.14 REGISTRO DE LAS VERIFICACIONES.....	24
REFERENCIAS.....	24

## ART. 1.- CONSIDERACIONES GENERALES

### 1.1 OBJETIVO

Establecer los requisitos mínimos generales que se deberán cumplir para la instalación de grupos electrógenos de emergencia, con potencia de hasta 2.500 kVA, en proyectos de edificios y otras estructuras, así como en edificios ya construidos.

### 1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

**1.2.1** El presente reglamento será aplicado con carácter de obligatorio en todas las instalaciones de grupos electrógenos de emergencia accionados con motores del tipo Diesel y Gas Natural, en edificios y otras estructuras, con potencias de hasta 2.500 kVA y en voltajes de 480 voltios e inferiores.

**1.2.2** Para plantas menores de 20 kW, tanto de gasolina como diesel, serán de carácter de obligatoriedad al menos los artículos 2.4, 2.5 y 5 sobre aislamiento de ruido, prevención de incendios y emisión de gases respectivamente, en los aspectos que le sean aplicables.

### 1.3 DEFINICIONES

**1.3.1 Alimentación normal.** Suministro de energía proveniente del prestador de servicio de energía.

**1.3.2 Amperaje de Placa o Amperaje Nominal.** Valor en amperes que aparece en la placa del generador y es calculada a partir de la potencia de grupo electrógeno y el voltaje nominal.

**1.3.3 Amperes – hora (Ah)** Medida de la capacidad de carga o de entrega de potencia de una batería.

**1.3.4 Atenuación.** Disminución o minimización del ruido o las vibraciones.

**1.3.5 Automático.** Operación propia de un equipo que se acciona por el cambio de un parámetro como puede ser presión, voltaje, temperatura, entre otros.

**1.3.6 Combustible.** Sustancia capaz de combinarse con el oxígeno generando calor, la cual puede presentarse en cualquiera de los tres estados (sólido, líquido o gaseoso).

**1.3.7 Chasis.** Estructura metálica, regularmente hecha de canales de acero, que sostiene el motor, el generador y el radiador de un grupo electrógeno de emergencia. Bastidor. Bancada.

**1.3.8 Decibelio o Decibel.** Unidad logarítmica de medida de la intensidad del sonido o del nivel de potencia en comunicación electromagnética. Es la décima parte de un Bel y establece una razón entre dos intensidades.

**1.3.9 Diesel.** Tipo de combustible denominado gasoil utilizado en las plantas objeto de esta reglamentación.

**1.3.10 Eficiencia.** En equipos eléctricos y mecánicos es el resultado de dividir la potencia de salida por la potencia de entrada. La instalación de un grupo electrógeno de emergencia es adecuada cuando no menoscaba esta eficiencia.

**1.3.11 Electrodo de Tierra.** Elemento metálico, en contacto directo y permanente con la tierra, que es usado para el aterrizaje de equipos eléctricos. El electrodo más usado es una o varias barras de cobre interconectadas.

**1.3.12 Grupo electrógeno de Emergencia.** Fuente de electricidad alterna, para uso no continuado, constituida por un generador eléctrico movido por un motor de combustión.

**1.3.13 Insonorización.** Acción de atenuar el sonido.

**1.3.14 Interruptor de Nivel.** Válvula automática que se acciona por el nivel alcanzado por un líquido. En los tanques de combustible cierra en el nivel alto del líquido.

**1.3.15 Interruptor de Transferencia.** Equipo eléctrico, de accionamiento manual o automático, que conecta y desconecta circuitos e impide la interconexión inadvertida de la red pública o circuito normal con una fuente de potencia alternativa como lo es el grupo electrógeno de emergencia.

**1.3.16 Local.** Construcción que alberga una o más plantas eléctricas de emergencia. Caseta. Cuarto de máquinas.

**1.3.17 Planta Eléctrica Paletizada o Unidad de Paquete.** Es una planta eléctrica de emergencia lista para trabajar que trae adicionado en una montura única los sistemas auxiliares: tanque de combustible, interruptor eléctrico, silenciador, caja insonorizada con ventilación y puertas de acceso.

**1.3.18 Puesta a tierra.** Conexión mediante un conductor eléctrico entre un circuito o equipo y la tierra o un cuerpo conductor que sirva como tierra.

**1.3.19 Ruido.** Sonido molesto, regularmente de intensidad mayor de 60 decibeles

**1.3.20 Sistemas para evacuación.** Conjunto de equipamiento que permiten ayudar a las personas a dirigirse a las salidas de emergencia o a los puntos de reunión asignados.

**1.3.21 Tanque Diario o Tanque de Transferencia.** Depósito de combustible de poca capacidad que se instala en el rango de succión de la bomba integrada a la planta eléctrica de emergencia.

**1.3.22 Tanque Principal.** Depósito de combustible de gran capacidad que trabaja en combinación con un tanque diario. Incluye la cuba de contención de derrames.

**1.3.23 Tanque de Suministro.** Depósito desde el cual se le sirve el combustible al grupo electrógeno de emergencia. Este tanque puede ser un tanque diario u otro de mucha capacidad. Incluye la cuba de contención de derrames.

**1.3.24 Voltaje Nominal.** Es un voltaje convencional que define el rango dentro del cual funciona un circuito o sistema eléctrico.

#### 1.4 REQUISITOS A CUMPLIR

**1.4.1.** Los proyectos de edificios e instalaciones, cumplirán con los requisitos establecidos en el presente reglamento. Además deberán cumplir con todas las reglamentaciones vigentes complementarias aplicables a esta materia.

**1.4.2** La instalación de estos grupos electrógenos de emergencia serán inspeccionados conjuntamente con la instalación eléctrica de la edificación, de acuerdo a los procedimientos establecidos en los reglamentos correspondientes.

**1.4.3** En caso de instalación de grupos electrógenos de emergencia mayores de 12,5 kVA en edificios o estructuras existentes, el interesado deberá registrar en el municipio o ente regulador o de fiscalización, los planos de la ubicación e instalación de la planta, dentro de la propiedad del edificio en cuestión, firmado por un ingeniero electromecánico o mecánico electricista matriculado. Estos planos incluirán todas las informaciones y especificaciones técnicas pertinentes, de acuerdo a los requisitos establecidos en este reglamento. Se exceptúan del cumplimiento de este ítem a las

## REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

plantas eléctricas insonorizadas tipo intemperie (uso exterior) menores de 32 kVA para uso residencial.

**1.4.4** En las edificaciones con servicio de ascensor será obligatoria la instalación de una planta eléctrica de emergencia que al menos preste servicios al ascensor y áreas de emergencias.

**1.4.5** Todas las plantas tipo industrial (silenciador normal) deben ser instaladas en casetas, con sistemas de protección contra humo y ruido.

### 1.5 PRESENTACIÓN DE PLANOS

El interesado deberá presentar los planos arquitectónicos de la sala que incluya planta, elevaciones y las secciones necesarias que muestren la distribución de los equipos, el recorrido de las tuberías y ductos a emplear para la instalación, así como las áreas de ventilación requeridas.

También se deberán presentar planos de: sistema de combustible, sistema de ventilación y extracción de aire para combustión y/o enfriamiento y de instalación eléctrica.

### 1.6 INSPECCIONES

El interesado solicitará ante los organismos de regualción o fiscalización, las inspecciones siguientes:

- a) Inspección de la sala donde se emplace el grupo electrógeno de emergencia.
- b) Inspección ocular y funcional de las instalaciones del equipamiento completo.

## ART. 2.- EL LOCAL

### 2.1 UBICACIÓN DEL LOCAL

**2.1.1** La ubicación del local cumplirá con las condiciones siguientes:

- a) Deberá estar cerca de los equipos de distribución eléctrica (centro de cargas).
- b) No causará molestias ocasionadas por el ruido y las posibles vibraciones. (considerando el diseño adecuado para estar dentro de los parámetros de ruido y vibraciones aceptables)
- c) Deberá garantizar un suministro adecuado de aire para enfriamiento, tanto en cantidad como en temperatura y limpieza.
- d) La dirección de los gases de la combustión no deberá afectar el ambiente y vecindario, una vez que salen de los ductos de escape.
- e) Tendrá presente la dirección de la descarga de aire caliente.
- f) Garantizar facilidades para el suministro de combustible.
- g) Tendrá buena accesibilidad al área.
- h) Minimizar la posibilidad de daños resultantes de las interrupciones de la fuente de alimentación de emergencia causadas por:
  - Condiciones naturales tales como tormentas, inundaciones, terremotos, tornados, huracanes, rayos, tormentas de hielo, viento y fuego.
  - Condiciones tales como vandalismo, sabotaje y otras ocurrencias similares.

**2.1.2** Cualquiera que sea la solución, deberá garantizar que la operación del grupo electrógeno de emergencia no ocasione daños a terceros.

## REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

**2.1.3** El local del grupo electrógeno de emergencia deberá estar separado por lo menos un metro de la colindancia con otras propiedades, siempre y cuando se cumplan los controles de niveles de decibelios para los diferentes usos de las edificaciones, establecidos por la Secretaría de Medio Ambiente y/u Ordenanzas Municipales.

**2.1.4** La ubicación del lugar del grupo electrógeno de emergencia, sobre todo en edificios multifamiliares, tendrá en cuenta las especificaciones de la Oficina de Planeamiento Urbano Municipal.

**2.1.5** Solamente los grupos electrógenos cabinados podrán ser instalados en áreas abiertas, en tanto los de tipos industriales deberán ser instaladas en áreas cerradas.

**2.1.6** En caso de que el local del grupo electrógeno de emergencia esté ubicado en un nivel elevado, deberán realizarse los cálculos estructurales correspondientes que garanticen la instalación segura, que no afecte personas, equipos u otras estructuras.

### 2.2 EL LOCAL COMO MEDIO DE PROTECCIÓN

**2.2.1** El local del grupo electrógeno de emergencia, además de tener en cuenta los requisitos enumerados en la sección anterior, deberá ser diseñado para proveer protección contra los elementos de la naturaleza, como lluvia, vientos huracanados, sol, excesivo calor, inundaciones, entre otros.

**2.2.2** El local del grupo electrógeno de emergencia será construido en paredes de bloques u hormigón y techo de hormigón, de manera que proteja mecánicamente la planta y sus equipos auxiliares.

**2.2.3** El acceso al local del grupo electrógeno de emergencia estará limitado solamente a personal autorizado. En instalaciones de plantas eléctricas de 400 kW y mayores se colocarán señales de restricción.

### 2.3 EL ÁREA DEL LOCAL

**2.3.1** Deberá ser suficiente para garantizar el movimiento del personal de mantenimiento y/o reparación, teniendo en cuenta que el espacio libre a dejar para la circulación del personal a ambos lados del equipo dependerá de su tamaño, pero nunca será menor de 1,00 metro entre el chasis del grupo electrógeno y la pared u otro equipo colindante.

**2.3.2** Deberá permanecer limpia, seca y no sujeta a posibles inundaciones.

**2.3.3** Deberá estar convenientemente iluminada de acuerdo a lo establecido por la Ley 19.587 - DR 351/79.

**2.3.4** En caso de instalación de dos o más grupos electrógenos en una misma caseta, la separación mínima entre éstas será de 1,50 m y deberán tener espacios independientes para la descarga de aire.

**2.3.5** El espacio libre del lado del generador no será menor de 1,20 metros para facilitar la remoción del conjunto generador cuando sea necesario.

**2.3.6** El local deberá tener una puerta que permita el paso del grupo electrógeno de emergencia y de equipos auxiliares para levantarlo o moverlo. Preferiblemente, la puerta estará en un lugar próximo al extremo del eje generador-motor, del lado del generador.

**2.3.7** El local del grupo electrógeno de emergencia no deberá ser usado para almacenar mercaderías o materiales.

## 2.4 AISLAMIENTO DEL RUIDO

**2.4.1** El local del grupo electrógeno de emergencia cumplirá la función de reducir el ruido ocasionado por el funcionamiento del motor.

**2.4.2** El nivel del ruido permitido fuera del local, variará con la instalación a la que se le da servicio: industria, comercio, oficina, residencia, hospital, entre otras. En cualquier caso, el ruido ocasionado por el grupo electrógeno deberá ser menor que el nivel de ruido en las áreas circundantes, de acuerdo a los niveles de ruido admisibles indicados en la reglamentación y/o normativa, como se indica en el punto 2.4.4.

**2.4.3** Se tendrá presente que el nivel de ruido desciende en unos 6 dB(A) cada vez que se dobla la distancia entre la fuente de ruido y la persona receptora.

**2.4.4** El nivel de ruido, medido a una distancia de 1,00 metro del local, deberá ser menor a los niveles estipulados por las reglamentaciones de la Secretaría de Medio Ambiente y/u Ordenanzas Municipales o según los niveles siguientes, el que sea más restrictivo:

- a) 50 db(A): En usos hospitalarios, auditorios, universidades, colegios, iglesias.
- b) 60 db(A): En residencias, oficinas, comercios, instalaciones deportivas.
- c) 70 db(A): En industrias.

**2.4.5** Se recomiendan los métodos siguientes para amortiguar el ruido:

- a) Insonorización de paredes, techo y puerta(s) mediante su recubrimiento con fibra de vidrio flexible u otro material atenuador del sonido.
- b) Cambio de dirección en los conductos de entrada y salida del aire.
- c) Uso de persianas atenuadoras del ruido, regularmente confeccionadas en acero galvanizado con aletones rellenos de fibra de vidrio y terminación en malla metálica.
- d) Cierre hermético de la(s) puerta(s).

## 2.5 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

**2.5.1** Se instalará en un lugar conveniente, cercano a la puerta de ingreso, un extintor de fuego apropiado para combatir fuegos de la categoría B (líquidos y gases inflamables) y de la categoría C (equipos eléctricos). Se señalará el extintor con chapa baliza reglamentaria.

**2.5.2** El tamaño mínimo del extintor será de 10 kg para plantas eléctricas menores de 625 kVA y de 25 kg para plantas eléctricas de 625 kVA y mayores.

**2.5.3** La protección de la sala podrá ser realizada con el agente que se considera más apropiado de acuerdo a lo establecido por la NFPA 37 "Norma para la instalación y uso de motores de combustión estacionarios y turbinas de gas". En caso de usarse agua como agente extintor, deberá verificarse que los rociadores y/o las boquillas de rociado no dirijan la proyección hacia los componentes del motor que son susceptibles de choque térmico o deformación.

**2.5.4** Se deberá disponer en el área de ingreso de elementos y materiales para la contención de derrames, debiendo estar los mismos claramente identificados con señaléticas reglamentarias.



## ART. 3. - LA BASE

### 3.1 CONCEPTOS GENERALES

**3.1.1** La base sobre la cual se instalará el grupo electrógeno será de concreto armado, con una resistencia a la compresión a los 28 días de por lo menos  $210 \text{ kg/cm}^2$ , para evitar la deflexión y prevenir la vibración.

**3.1.2** Esta base deberá estar separada físicamente y tener una armadura independiente de la estructura que la rodea a fin de aislar la vibración, con excepción de los grupos electrógenos menores de 250 kVA o las instaladas en pisos elevados. El efecto de las vibraciones de las plantas colocadas en pisos elevados deberá ser considerado en el análisis estructural del edificio.

**3.1.3** Es recomendable que la elevación de la base sea entre 100 /150 mm superior al nivel del piso, para evitar que líquidos que se derramen entren en contacto con el chasis, minimizando así la corrosión y para facilitar ciertas labores de mantenimiento, como el drenaje de aceite, cambio de correas y otros.

### 3.2 DIMENSIONAMIENTO

**3.2.1** El peso de una base físicamente aislada del piso que la rodea deberá tener cuando menos una vez el peso del grupo electrógeno de emergencia con todos sus líquidos, para resistir la carga dinámica.

**3.2.2** Para el dimensionamiento y cálculo de la planta se deberá tener en cuenta las siguientes recomendaciones:

- La base deberá ser de dimensiones superiores en por lo menos 150 mm más que el ancho y el largo del chasis del grupo electrógeno, respectivamente.
- La altura mínima H o espesor de la base deberá ser tal que garantice el peso W indicado en 3.2.1, el cual será determinado a partir de la siguiente fórmula:

$$H = W / (\gamma_{\text{con}} \times A \times L).$$

$\gamma_{\text{con}}$ : peso específico del concreto:  $2.400 \text{ kg/m}^3$ .

A: ancho de la base.

L: largo de la base.

**3.2.3** En modelos de hasta 20 KVA será permitido el uso de bases macizas sencillas o de doble y triple pedestal.

### 3.3 FIJACIÓN DEL GRUPO ELECTRÓGENO Y AISLAMIENTO DE LA VIBRACIÓN

**3.3.1** El grupo electrógeno de emergencia deberá ser instalado con sus correspondientes soportes amortiguadores (soportes de aislación), para minimizar la vibración que se pueda transmitir a la edificación.

**3.3.2** En todos los casos el grupo electrógeno deberá estar fijado a la base, sea a través del chasis o de los soportes aisladores de vibración, para prevenir deslizamientos. Esto se hará usando tornillos de anclaje o expansores industriales de acero.

**3.3.3** Se deberán proveer elementos flexibles que aislen la vibración entre el grupo electrógeno de emergencia y cualquier conexión externa, como son:

- a) Tuberías de combustible.
- b) Conducto para gases de escape de la combustión.
- c) Conducto de aire de enfriamiento del radiador.
- d) Tuberías para los cables eléctricos, tanto de control como de potencia.

## ART.4.- VENTILACIÓN

### 4.1 REQUISITOS GENERALES

**4.1.1** La ventilación del local del grupo electrógeno de emergencia deberá:

- a) Permitir la entrada de una cantidad de aire suficiente, en calidad y temperatura, para remover el calor irradiado por el motor, el generador y la tubería de escape de gases.
- b) Garantizar aire limpio para el proceso de combustión del motor.
- c) Permitir la entrada de un volumen de aire suficiente para suplir el flujo requerido por el radiador.

**4.1.2** Al instalar el sistema de ventilación se deben considerar los siguientes aspectos:

- a) Localización de la entrada y salida de aire hacia y desde el local. La salida y la entrada de aire no deberán estar próximas una de otra.
- b) La temperatura ambiente y la temperatura del aire próximo a la entrada de aire del local.
- c) La ruta del ducto de salida de aire.
- d) Una solución de diseño que tenga en cuenta el aislamiento del ruido. En la mayoría de los casos será necesario considerar trampas de ruido en la entrada y salida de aire.
- e) Si la entrada de aire será natural o forzada mediante ventilador.

### 4.2 AIRE PARA LA COMBUSTIÓN

**4.2.1** El aire para la combustión deberá ser limpio y tan fresco como sea posible. En la mayoría de las instalaciones este aire está disponible en el área que rodea la instalación y es succionado a través de los filtros.

**4.2.2** Si debido a exceso de polvo, suciedad o calor el aire no fuera adecuado para la combustión, tendrá que instalarse un ducto desde una fuente de aire limpio y fresco, sea desde otra área dentro del edificio o fuera de la edificación.

### 4.3 AIRE PARA ENFRIAMIENTO

#### 4.3.1 ENTRADA DE AIRE

**4.3.1.1** Se dispondrá la entrada de aire de manera que garantice que el flujo de aire fresco siga el sentido generador-motor-radiador.

**4.3.1.2** El área de la entrada de aire estará en relación directa con el área del panel del radiador. Dicha área será por lo menos 1,5 veces el área de salida de aire caliente desde el radiador.

**4.3.1.3** Si el área de entrada tiene ventanas deflectoras se deberá considerar el área efectiva, es decir, el área que los deflectores dejan libre para el paso del aire y no el área total de la ventana.

#### 4.3.2 SALIDA DE AIRE

**4.3.2.1** Después del radiador, sobre todo en los equipos grandes, deberá haber un ducto que conduzca el aire cálido fuera del local para evitar que se recircule, afectando la capacidad de enfriamiento del equipo y, por tanto, su operación eficiente.

**4.3.2.2** Si el conducto de salida de aire se acopla al marco del radiador deberá tener una sección flexible para aislar vibraciones. La distancia del radiador a la zona de descarga del aire caliente será la menor posible.

**4.3.2.3** En caso de que haya ventanas deflectoras en las salidas de aire se considerará el área efectiva, no el área total.

**4.3.2.4** El área de la salida de aire estará en relación directa con el área del radiador y será por lo menos 1,4 veces el área del panel del radiador.

**4.3.2.5** La descarga del conducto de salida de aire no estará expuesta a vientos de alta velocidad para evitar la reducción de la descarga del ventilador y la disminución de la capacidad de enfriamiento del equipo.

**4.3.2.6** Los cambios de dirección en el conducto de salida deberán ser efectuados con una curva suave para que no haya restricción en el flujo de aire.

**4.3.2.7** Cuando se produzcan cambios de dirección es recomendable aumentar el área del ducto en, por lo menos, un factor de 1,25 en relación con lo establecido en el artículo 4.3.2.4.

**4.3.2.8** El conducto de salida de aire, tanto en su forma como en su longitud, deberá presentar el mínimo de restricciones al flujo de aire.

**4.3.2.9** El conducto de salida de aire deberá descargar a un área abierta.

**4.3.2.10** El conducto de salida de aire no deberá descargar hacia áreas de flujo peatonal a menos que esté a una altura superior a 2 metros cuando la capacidad del grupo electrógeno sea de 30 – 200 kVA y 3 metros en grupos electrógenos de 250 kVA y mayores.

## **ART. 5.- TUBERÍAS PARA EL ESCAPE DE GASES**

### **5.1 CONCEPTOS GENERALES**

**5.1.1** Los gases de escape de cualquier grupo electrógeno de emergencia instalado bajo techo deben ser conducidos mediante tuberías libres de fugas a un lugar apropiado, hacia el exterior del edificio.

**5.1.2** La tubería para el escape de los gases de la combustión debe cumplir los siguientes propósitos:

- a) Dirigir los gases hacia la atmósfera, por tanto, hacia un lugar abierto y preferiblemente alto donde ni el humo, ni los olores, ni la temperatura, ni el hollín causen perjuicio.
- b) Reducir el ruido.

**5.1.3** La tubería de escape debe ser de acero de 2,0 mm de espesor mínimo.

**5.1.4** Deberá ser incorporado un silenciador a la tubería de escape para reducir el nivel del ruido.

**5.1.5** El silenciador podrá ser instalado indistintamente dentro o fuera del local.

### **5.2 DISPOSICIÓN DE LA TUBERÍA**

**5.2.1** El conducto de salida de los gases deberá descargar en un espacio libre, alejado de puertas y ventanas.

**5.2.2** La descarga de los gases, debido a sus altas temperaturas, estará alejada de materiales o sustancias inflamables.

**5.2.3** El extremo del conducto de salida de los gases deberá estar alejado de la entrada de aire de enfriamiento, regularmente en paredes opuestas del local y siempre el ducto de los gases estará situado más alto que la entrada del aire.

**5.2.4** Sin dejar de cumplir con lo establecido en los artículos 5.2.1 y 5.2.2, la tubería de escape será lo más recta posible.

5.2.5 Para no crear contrapresiones que afecten la vida y el funcionamiento del equipo se deberán cumplir las siguientes recomendaciones:

- a) El diámetro de la tubería de escape será igual o mayor al diámetro de la salida del turbo cargador y de los extremos del silenciador.
- b) Si la tubería tiene una extensión mayor de 6,0 metros se debe considerar aumentar su diámetro, de acuerdo a lo indicado en la tabla adjunta.

Tabla. Aumento del Diámetro por Longitud de Tuberías

Diámetro de Tuberías				
Salida del motor	Hasta 6 m	6 - 12 m	12 – 18 m	18 - 24 m
2"	2"	2"	3"	3"
3"	3"	4"	4"	4"
4"	4"	5"	5"	6"
5"	5"	6"	6"	8"
6"	6"	6"	8"	8"
8"	8"	8"	10"	10"
10"	10"	10"	12"	12"

- c) Los codos a usarse en la tubería serán preferiblemente de radio largo. Tendrán un radio de curvatura de por lo menos 1,5 veces el diámetro de la tubería.
- d) Si los codos son soldados, en su parte interna no presentarán cordones de soldadura que puedan causar fricción y turbulencia.
- e) En ningún caso se deberá disminuir el diámetro de la tubería a lo largo del recorrido. Mientras más larga la tubería, mayor contrapresión genera; esto se evita aumentando el diámetro del escape desde cierto tramo de la tubería, hasta el final.
- f) Para mantener la pérdida de carga por debajo del límite tolerable durante toda la vida del motor, es necesario utilizar el valor de pérdida de carga de diseño, inferior al límite máximo, dado por el fabricante del equipo. El uso del grupo hará que aumente la pérdida de carga debido a ensuciamiento y acumulación de carbonilla en el conducto y silenciador. El valor de pérdida de carga de diseño deberá ser más bajo cuanto mayor sea el uso del grupo. Por tanto, no se debe usar el límite máximo como valor de diseño, ya que esto puede llevar a una contrapresión demasiado elevada una vez entre en servicio el grupo.
- g) La contrapresión P en una línea de escape puede ser calculada mediante la siguiente fórmula:

$$P(\text{kPa}) = \frac{L \times \gamma_{\text{gas}} \times Q^2 \times 3,6 \times 10^6}{D^5}$$

L - Largo total de la tubería, en metros. Se debe considerar el largo equivalente de los codos.

$\gamma_{\text{gas}}$  - Peso específico de los gases ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ). Varía con la temperatura absoluta de los gases de acuerdo a la ecuación:  $\gamma_{\text{gas}} = 353 / (273 + t_{\text{esc}} [^\circ\text{C}])$ .

Q - Flujo de gases ( $\text{m}^3/\text{min}$ ).

D - Diámetro interior de la tubería (en mm). En los equipos que tienen dos líneas de salida se considera 2D.

- h) A la pérdida de la tubería debe añadirse la pérdida de carga del silenciador (dato que varía según fabricante y/o proveedor del motor)
- i) Las pérdidas de algunos accesorios en longitud equivalente de cañería recta, se muestran en la tabla siguiente:

Tabla. Longitudes equivalentes en metros, de algunos elementos de tubería

Elemento	Diámetro caño								
	1 ½"	2"	3"	4"	5"	6"	8"	10"	12"
Codo normal	1,3	1,6	2,3	3,0	4,0	4,6	6,4	7,9	9,8
Codo radio medio	1,1	1,4	2,1	2,7	3,4	4,0	5,5	6,7	7,9
Codo radio largo	0,8	1,1	1,6	2,1	2,6	3,0	4,3	5,8	6,1
Codo 45º	0,5	0,7	1,1	1,4	1,8	2,2	2,3	2,4	2,7
Tee	2,4	3,0	4,9	6,1	7,6	9,4	13,0	17,0	20,0
Flexible 0,45 m	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9
Flexible 0,60 m	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2

**5.2.6** El recorrido de la tubería de escape deberá evitar los detectores para alarma contra incendios y rociadores automáticos de agua.

### 5.3 INSTALACIÓN

**5.3.1** Se deberá colocar un segmento de tubería flexible (acero inoxidable corrugado) entre la salida de gases del motor y la tubería de escape, con el doble propósito de aislar las vibraciones y servir de junta de expansión. Este segmento de tubería flexible no deberá ser doblado, ni usado para compensar desalineaciones de la tubería.

**5.3.2** El silenciador y la tubería de escape de gases deberán estar soportados de tal forma que no ejerzan ningún peso sobre la salida de gases del motor, para evitar daños al turbo cargador.

**5.3.3** La tubería como su silenciador será soportada de manera tal que le permita la libre dilatación y no genere cargas sobre el caño flexible de salida.

**5.3.4** El pasaje por los muros de la tubería de escape será a través de un caño camisa de diámetro 100 mm mayor que el diámetro del tubo de escape.

**5.3.5** La tubería de escape de gases deberá ser aislada si existe la posibilidad de contacto personal o si se pasa cerca, menos de 300 mm de paredes o materiales combustibles.

**5.3.6** Secciones largas de tubería, 3,0 m o más, si corren en sentido horizontal, tendrán una ligerísima pendiente (2%) de forma tal que el extremo más bajo no sea el del silenciador.

**5.3.7** Si la descarga de la tubería está en posición vertical, deberá llevar una tapa protectora contra lluvia, que abra debido a la presión de los gases y cierre cuando no haya flujo.

**5.3.8** Si la descarga de la tubería tiene un sistema combinado, con una parte horizontal y otra vertical, se deberá ubicar una trampa de sólidos, en la transición de la parte horizontal a la vertical.

**5.3.9** Si la descarga de la tubería está en posición horizontal deberá tener un corte de 45 grados en relación con la línea horizontal para prevenir la entrada de agua de lluvia.

**5.3.10** Si la descarga de la tubería está en posición horizontal en dirección a la calle se instalará a una altura mínima de 3,0 metros, medidos desde la acera, en plantas

## REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

eléctricas menores de 160 kVA. En plantas eléctricas de 160 kVA y mayores, la altura mínima será de 4,6 metros.

**5.3.11** La tubería de escape de gases no deberá sobresalir de los límites de la propiedad donde está ubicada la planta eléctrica de emergencia.

**5.3.12** La tubería de los gases de escape no deberá conectarse con otras tuberías de escape de otros grupos electrógenos de emergencia u otros equipos, tales como hornos y calderas, para evitar la exposición de la planta a gases a altas temperaturas y a condensaciones corrosivas, mientras el equipo no se encuentre en uso.

### 5.4 SILENCIADORES

**5.4.1** Aunque el silenciador es un aditamento que viene con el grupo electrógeno de emergencia se deberá tener presente que éste debe satisfacer las necesidades del lugar donde va a servir de acuerdo a la siguiente:

- a) Silenciador industrial. Recomendado para industrias o instalaciones remotas donde la atenuación no es crítica.
- b) Silenciador residencial. Recomendado donde es tolerable el ruido de baja intensidad.
- c) Silenciador crítico. Necesario para áreas hospitalarias, educacionales, residenciales y donde quiera que se necesite minimizar el ruido.

**5.4.2** El nivel de atenuación o reducción del ruido de cada uno de los tipos de silenciadores se determinará según lo siguiente:

- a) Silenciador industrial - 12 a 18 decibeles
- b) Silenciador residencial - 18 a 25 decibeles
- c) Silenciador crítico - 25 a 35 decibeles

**5.4.3** Es recomendable instalar el silenciador cerca del grupo electrógeno de emergencia y dentro del local con el fin de facilitar su drenaje y mantenimiento.

**5.4.4** Al instalar el silenciador se tendrá la precaución de conectarlo en la dirección correcta del flujo de acuerdo a sus propias indicaciones de entrada y salida.

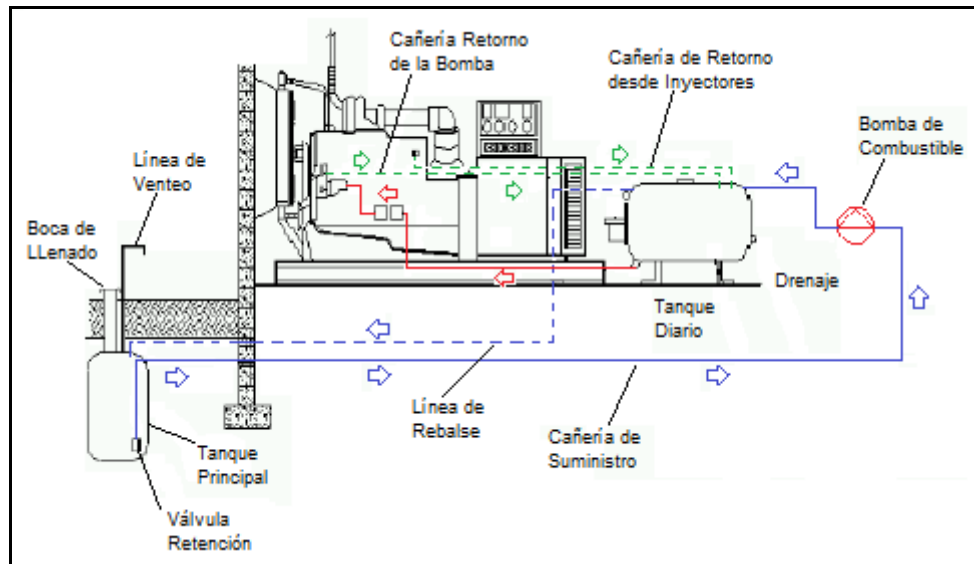
## ART. 6.- SUMINISTRO DE COMBUSTIBLE

### 6.1 CONCEPTOS GENERALES

**6.1.1** En la instalación del sistema de combustible deberá garantizarse que la limpieza realizada sea completa y efectiva. Se deberá impedir la entrada de humedad, suciedad o de contaminantes de cualquier tipo.

**6.1.2** El abastecimiento de combustible a los tanques deberá efectuarse por tuberías desde el exterior del edificio o zonas seguras mediante bombeo. No se permitirá el acceso de vehículos con tanques y/o tambores de combustibles en subsuelos. Las tuberías deberán llevar un caño camisa para recolección de posibles fugas, con pendientes a un reservorio para su posterior extracción.

**6.1.3** El tipo de combustible diesel a utilizar debe ser gasoil grado 3, a menos que el fabricante del equipo recomiende otro grado por cuestiones de garantía del equipamiento.



## 6.2 TUBERÍAS DE COMBUSTIBLE

**6.2.1** Las tuberías de combustible estarán convenientemente soportadas y protegidas contra daños físicos o esfuerzos excesivos ocasionados por vibración, expansión o contracción.

**6.2.2** Las tuberías de combustible serán preferiblemente de hierro negro. No está permitido el uso de tuberías galvanizadas o de cobre.

**6.2.3** En ningún caso las tuberías de combustible (suministro y retorno) podrán ser de un diámetro menor que las del grupo electrógeno de emergencia.

**6.2.4** En su acoplamiento con la entrada y retorno de combustible de la planta eléctrica, la tubería deberá contar con una conexión flexible para evitar la transmisión de vibraciones que podrían afectar la propia línea de combustible.

**6.2.5** Se verificará que la tubería no tenga fugas o goteos. Aparte del peligro que esto encierra, puede ocasionar, en la línea de suministro, la entrada de aire que causaría una operación errática y fallas en el arranque.

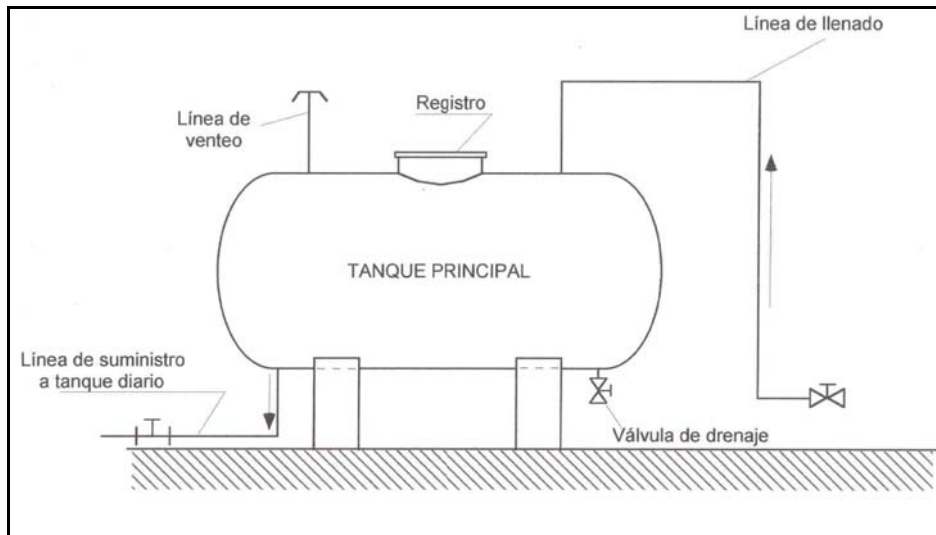
**6.2.6** Los filtros de combustible y, en lo posible los puntos de drenaje, deberán ser colocados en lugares de fácil acceso para promover un mantenimiento regular.

**6.2.7** El sistema de tuberías contendrá un número suficiente de válvulas para controlar el flujo del combustible, tanto en operación normal como en caso de eventos indeseados como fugas y otros.

**6.2.8** Es altamente recomendado el uso de válvulas de cuña en la instalación del sistema de combustible.

**6.2.9** La bomba de combustible en ningún caso se instalará debajo del tanque de combustible.





### 6.3 TANQUE DE SUMINISTRO

**6.3.1** El tanque será diseñado, construido e instalado de acuerdo a la reglamentación vigente (Ley 13.660 y Ley 19.587) y deberá ser registrado ante al Secretaría de Energía o quien la reemplace, sometiéndose a los controles periódicos estipulados por las normativas legales en vigencia.

**6.3.2** Los tanques de metal serán construidos en planchas de acero de un espesor en concordancia con su capacidad y el tipo de ambiente, más o menos corrosivo, donde estén ubicados. En todo caso serán cubiertos con una capa de pintura contra óxido.

**6.3.3** Los tanques de metal serán probados contra goteos y filtraciones sometiéndolos a una presión de 0,35 kg/cm<sup>2</sup>.

**6.3.4** El tanque de suministro se instalará lo más cerca posible del grupo electrógeno de emergencia y a una altura, preferiblemente al mismo nivel del grupo motor, que no presente inconvenientes para que la bomba de combustible integrada al equipo pueda succionar el combustible. El nivel máximo del combustible en el tanque estará por debajo de los inyectores.

La capacidad de los tanques está relacionada con la duración esperada de los cortes de energía y de la disponibilidad de combustible. Se puede estimar la capacidad del tanque a partir de que los grupos electrógenos diesel consumen aproximadamente 0,26 l/h de combustible por cada kW generado.

**6.3.6** Se debe disponer un 5% de la capacidad del tanque como reserva para la expansión del combustible debido a cambios de temperatura.

**6.3.7** Es recomendable que el tanque de combustible sea instalado de forma tal que el nivel más bajo de combustible sea por lo menos 150 mm, sobre el nivel de la entrada de la bomba de la planta. De esa forma se previene la acumulación de aire en la línea de suministro cuando el equipo no está funcionando.

**6.3.8** El tanque de suministro deberá contar con los siguientes elementos:

- a) Una línea de venteo con abertura, sin restricción y preferiblemente tamizada, a la atmósfera y a un área donde los gases expelidos no representen un inconveniente o un peligro.
- b) Una línea de llenado, regularmente de dos pulgadas (50 mm) de diámetro, terminada sobre el nivel del piso a una altura conveniente y provista de tapa a la que se le pueda poner candado.



- c) Una línea de suministro conectada al grupo electrógeno de emergencia. Si el tanque está soterrado el extremo de la línea de suministro dentro del tanque estará provista de una válvula de no retorno para evitar la pérdida de cebado.
- d) Una línea de retorno que se conectará al tanque de suministro algunas pulgadas por debajo del tope.
- e) Una inclinación de 2 %, mínimo, con relación a la línea horizontal y en su punto más bajo una válvula de drenaje. Esta disposición no aplica en los tanques enterrados.

**6.3.9** Si el tanque es elevado, con relación a la altura del grupo electrógeno de emergencia, es necesario la instalación de un tanque diario o de transferencia, con una válvula de nivel para prevenir una sobre presión en la línea de suministro.

**6.3.10** Si el tanque es instalado por debajo del nivel del grupo electrógeno de emergencia de forma tal que la bomba integrada no pueda succionar el combustible, se hace necesaria la instalación de un tanque diario y de una bomba auxiliar para llenarlo.

**6.3.11** El tanque de combustible, con excepción de los tanques enterrados, no se instalará debajo de líneas eléctricas, sean de baja, media o alta tensión.

**6.3.12** El tanque deberá estar provisto de un nivel del tipo inductivo con flotante deslizante apto para hidrocarburos con su respectivo reloj indicador de nivel.

#### **6.4 TANQUE DIARIO**

**6.4.1** El tanque diario es usado por uno de los siguientes motivos:

- a) Cuando el tanque de suministro es elevado y ejerce una presión inadecuada tanto en la línea de retorno como en los inyectores del grupo electrógeno.
- b) Cuando la bomba de combustible del grupo electrógeno de emergencia no es capaz de succionar el combustible, sea porque el tanque esté enterrado, a más de 1,5 m, o porque esté muy lejos, o por una combinación de ambas cosas.

**6.4.2** Es recomendable que el tanque diario tenga una capacidad que garantice el uso del grupo electrógeno de emergencia por lo menos 10 horas.

**6.4.3** El tanque diario, sea que se llene por gravedad o por el uso de una bomba auxiliar, deberá tener una válvula de nivel para prevenir derrame de combustible.

**6.4.4** El tanque diario constará de los elementos especificados en el artículo 6.3.8 para el tanque de suministro con las siguientes excepciones:

- a) El diámetro de la tubería de llenado podrá ser menor de 2 pulgadas.
- b) Necesariamente no deberá tener la pendiente de 2%.

**6.4.5** En los casos en que el tanque diario se llene mediante una bomba auxiliar de operación automática se instalará una línea de retorno desde el tanque diario hasta el tanque principal, previendo el caso de un desperfecto del interruptor de nivel.

#### **6.5 TANQUES ENTERRADOS**

**6.5.1** Los tanques de metal estarán convenientemente protegidos contra la corrosión con una capa de pintura antióxido y una capa de emulsión asfáltica o un refuerzo de fibra plástica. Para la protección del tanque se tendrá en cuenta el historial corrosivo del área.

## REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

**6.5.2** Los tanques enterrados serán colocados en terreno firme y rodeados por una capa de material inerte, no corrosivo, como gravilla o arena limpia, de un espesor no menor de 150 mm.

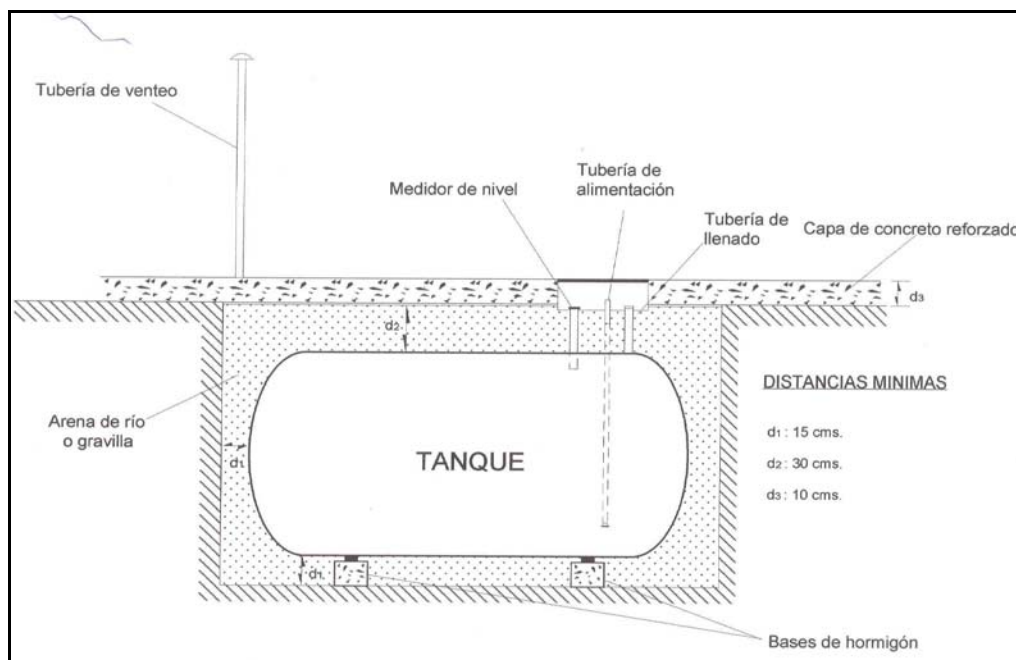
**6.5.3** Los tanques enterrados serán cubiertos con por lo menos 600 mm de material compactado o, en su defecto, 300 mm de tierra y una capa de concreto reforzado de por lo menos 100 mm.

**6.5.4** Cuando la capacidad del tanque es de  $2 \text{ m}^3$  o más, se le deberá hacer un pedestal y deberá estar amarrado a éste, en una sujeción doble, con correas metálicas o cables de acero.

**6.5.5** La distancia del tanque a cualquier línea de colindancia no será menor a 600 mm.

**6.5.6** La distancia del tanque a pozos o basamentos será de por lo menos 300 mm.

**6.5.7** La tubería de venteo de los tanques soterrados tendrá un diámetro mínimo interior de 30 mm.



## ART. 7.- REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

### 7.1 CONCEPTOS GENERALES

**7.1.1** El grupo electrógeno de emergencia proveerá la energía eléctrica de modo tal que se asegure la continuidad de funcionamiento de las instalaciones de las cuales depende la vida de las personas ya sea de forma directa (permitiendo el funcionamiento de sistemas de soporte vital para mantener la vida, o sistemas de lucha contra incendio), o indirectas (permitiendo el funcionamiento de los sistemas para evacuación).

**7.1.2** El grupo electrógeno de emergencia será de igual valor de voltaje y número de fases que la carga eléctrica a alimentar.

**7.1.3** El grupo electrógeno de emergencia será de una potencia (kVA) mayor a la carga eléctrica a la que va a servir energía, siempre teniendo en cuenta la limitación del punto 1.1.1., como potencia máxima para este tipo de plantas de generación de 2.500 KVA.

## REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

7.1.4 La potencia aparente de proyecto del circuito de alimentación de los servicios será la necesaria para soportar la corriente de rotor bloqueado de los motores eléctricos de impulsión de bombas de incendio, bombas para el mantenimiento de presión y equipos de ventilación y presurización de recintos.

7.1.5 La instalación de emergencia no debe verse afectada en su funcionamiento por fallas o problemas de la alimentación normal.

## 7.2 CLASIFICACIÓN DE LOS GRUPOS ELECTRÓGENOS DE EMERGENCIA

**7.2.1** Según la puesta en servicio de los grupos generadores pueden ser:

- a) No automática: cuando la puesta en servicio se realiza de forma manual por un operador.
- b) Automática: cuando la puesta en servicio es independiente de la intervención de un operador.

**7.2.2** Dentro de los grupos automáticos también pueden clasificarse por la demora de su puesta en servicio:

- a) Sin corte
- b) Con corte muy breve: transición en menos de 0,15 s.
- c) Con corte breve: transición en menos de 0,5 s.
- d) Con corte mediano: transición en menos de 15 s.
- e) Con corte largo: transición en más de 15 s.

## 7.3 REQUISITOS DE LAS FUENTES DE ALIMENTACIÓN DE EMERGENCIA

**7.3.1** Las fuentes de emergencia deben ser seleccionadas según los tiempos de respuestas requeridos y los tiempos asignados de funcionamiento establecidos por el proyectista.

**7.3.2** Las fuentes eléctricas de emergencia deben ser instaladas como equipos fijos, de forma tal que una falla en la alimentación normal no debe afectar el funcionamiento del grupo electrógeno de emergencia.

**7.3.3** Las fuentes eléctricas de emergencia deben ser accesibles sólo a personal autorizado BA4 o BA5, de acuerdo a la clasificación de personal de la AEA 90364-7-771.

**7.3.4** Si la tensión del sistema de alimentación de emergencia difiere del de alimentación en condición de funcionamiento normal y si se requiere el uso de transformadores estos deberán cumplir con los requisitos de IEC 61558.

**7.3.5** Un grupo electrógeno de emergencia no puede emplearse para otros fines que no sean los de atender las instalaciones eléctricas de emergencia.

**7.3.6** El equipamiento esencial para el servicio de emergencia deberá ser compatible con el tiempo de puesta en servicio de forma de mantener la operación especificada.

**7.3.7** Los grupos generadores con motor de combustión interna como motor impulsor-alternador como generador deben cumplir con ISO 8528-12.

## 7.4 CIRCUITOS DE EMERGENCIA A SUMINISTRAR

**7.4.1** Los circuitos de emergencia se clasifican en:

- a) Circuitos de potencia de emergencia.
- b) Circuitos de iluminación de emergencia.
- c) Circuitos de alarmas.

## 7.5 EQUIPAMIENTO DE LOS CIRCUITOS DE POTENCIA DE EMERGENCIA

**7.5.1** Queda a criterio del Proyectista la elección del equipamiento y secuencia de conmutación, debido a las diferentes configuraciones que puede tomar la alimentación de los Servicios de Emergencia. No obstante, el equipamiento, todos los aparatos involucrados en el mismo y comandos deberán cumplir con los requisitos de la IEC 60947-6-1 y estar certificados con referencia a esa norma.

**7.5.2** Se entiende como tiempo de respuesta a la duración total de la maniobra de transferencia según la definición de la IEC 60947-6-1, en las cláusulas 3.2.6 y 3.2.7.

## 7.6 ESQUEMA DE CONEXIÓN A TIERRA

**7.6.1** Los esquemas a tierra del generador podrán ser:

- a) aterrizado a tierra (TT)
- b) aterrizado el neutro a tierra (TN)
- c) aislado o separado con impedancia (IT)

**7.6.2** El esquema de conexión a tierra preferido para las instalaciones eléctricas de emergencia es el IT. Para la protección contra contactos indirectos se prefiere una medida de protección sin desconexión automática de la alimentación ante la primera falla. En el esquema IT se deben prever controladores permanentes de aislación (CPA) que indiquen mediante una señal sonora y visual, la primera falla a tierra, luego el esquema quedaría convertido en TT.

## 7.7 PROTECCIONES PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA

**7.7.1** La protección contra los cortocircuitos, contactos directos e indirectos debe ser asegurada bajo cualquier configuración de las fuentes de alimentación normal y de emergencia.

La protección contra las sobrecargas puede ser omitida cuando la pérdida o caída de la alimentación puede causar un peligro mayor. Cuando se omite esta protección, es necesario monitorear la aparición de sobrecargas.

Se deberán tener en cuenta las subcláusulas 551.6 de la sección 551, capítulo 55, parte 5 de AEA 90364, en función de que la fuente de emergencia opere en forma independiente.

**7.7.2** Las alimentaciones a los Servicios de Emergencia deben protegerse contra los contactos directos con las siguientes medidas utilizadas simultáneamente:

- a) Protección por medio de aislación de partes activas.
- b) Protección por medio de barreras o envolturas.

**7.7.3** Las alimentaciones a los Servicios de Emergencia deben protegerse contra los contactos indirectos por medio de alguna de las siguientes medidas de protección:

- a) Protección por sistema IT con controlador permanente de aislación.
- b) Protección por interconexiones equipotenciales locales no conectadas a tierra.
- c) Protección por separación eléctrica.

## 7.8 TABLEROS

**7.8.1** Los tableros de los circuitos de emergencia deberán estar proyectados de forma de facilitar la medición de la resistencia de aislación de todos los conductores activos, con respecto a la tierra, en todos y cada uno de los circuitos de salida.

**7.8.2** Cuando un inmueble posea un sistema de emergencia que no consista exclusivamente en iluminación de reemplazo y de evacuación mediante equipos autónomos, deberá poseer un tablero denominado “TABLERO PRINCIPAL DE SISTEMA DE EMERGENCIA”, adicionalmente al “TABLERO PRINCIPAL”.

**7.8.3** Cuando se requiera que los tableros operen aun bajo condiciones de incendio, los locales donde estén ubicados, incluyendo sus puertas, deberán tener un grado de resistencia al fuego igual o superior a F90.

**7.8.4** Los tableros y los aparatos de maniobra, protección y comando funcional, destinados a operar las instalaciones de emergencia, deberán ser claramente identificados y solo serán accesibles a personal autorizado BA4 o BA5 (instruidos y capacitados en riesgos eléctricos respectivamente, AEA 90.364-7-771).

**7.8.5** Los tableros y los aparatos de maniobra, protección y comando funcional, destinados a operar las instalaciones normales no deberán afectar o influenciar en forma negativa el funcionamiento de las instalaciones de emergencia, ya que estas instalaciones de emergencia deberán siempre estar en condiciones de operar cuando el sistema de emergencia demande su puesta en servicio.

**7.8.6** Los aparatos de maniobra y protección, cuya operación puede causar un peligro, deben estar claramente marcados en un lugar visible en el momento de su maniobra.

**7.8.7** Los tableros y los aparatos de maniobra, protección y comando funcional, destinados a operar las instalaciones normales, deben estar físicamente separados de los tableros y los aparatos de maniobra, protección y comando funcional, destinados a operar las instalaciones de emergencia, pero podrán compartir un mismo recinto siempre que estén separados por paredes o tabiques con una resistencia al fuego que asegure una duración no inferior a la máxima requerida en el inmueble que sirven, y no menor que F90, aunque lo recomendable es que los tableros de emergencia estén instalados en recintos específicos con una resistencia no menor que F90.

**7.8.8** Un mismo tablero no podrá ser compartido por los aparatos de maniobra, protección y comando funcional destinados a operar las instalaciones normales, con los aparatos de maniobra, protección y comando funcional destinados a operar las instalaciones de emergencia, aun cuando ocupen cubicles o columnas distintas.

## **7.9 CANALIZACIONES**

**7.9.1** La operación segura del equipamiento esencial de emergencia se garantiza cuando los sistemas de cableado están proyectados o rodeados por componentes de tal forma que permanecen operativos por un tiempo suficiente en caso de un incendio externo a ellos.

El período mínimo de operación que debe ser mantenido es el siguiente:

- a) 30 minutos (F30) para el caso de:
  - instalaciones de alarma de incendio.
  - instalaciones de advertencia e instrucción a visitantes y empleados.
  - iluminación de emergencia.
- b) 90 minutos (F90) para el caso de:
  - instalaciones que incrementan la presión del agua para suministro de agua contra incendios.
  - instalaciones de presurización en cajas de escaleras de seguridad e interiores, huecos de ascensores para bomberos y salas de máquinas de los mismos.

- instalaciones de extracción de humo y calor.
- ascensores para bomberos.

**7.9.2** Las instalaciones de emergencia previstas para funcionar en caso de incendio deber ser alimentadas con los siguientes tipos de cables, conductores y canalizaciones:

- a) cables con aislación mineral que cumplan con IEC 60702-1 y con IEC 60702-2.
- b) cables de potencia y control resistentes al fuego que cumplan con la IEC 60331-21 y con IRAM NM IEC 60332-3-21, IRAM NM IEC 60332-3-22 e IRAM NM IEC 60332-3-23.
- c) cables para corrientes débiles (telefonía, datos, señales), resistentes al fuego que cumplan con IEC 60331-23 y con IRAM NM IEC 60332-3-25
- d) canalizaciones que mantengan las características requeridas de protección contra los daños mecánicos y de protección contra el incendio.

### 7.10 BATERÍAS

**7.10.1** Las baterías, de voltaje y capacidad (Ah) adecuadas, se instalarán preferiblemente junto al motor de arranque en una base de material aislante.

**7.10.2** Los cables de conexión de las baterías al motor de arranque serán del tipo multifibra, de calibre adecuado a la capacidad de las baterías y a la demanda del motor. El calibre en ningún caso será menor de un #2, AWG.

**7.10.3** En todo momento se deberá mantener alejado de las baterías cualquier fuente de ignición tales como encendedores, fósforos o cigarrillos.

**7.10.4** Es recomendable el uso de un cargador de baterías externo, automático, para compensar la auto descarga de las baterías cuando no se está usando la planta eléctrica de emergencia, para este fin se deberá incluir un tomacorriente interior en la caseta, de 220 VAC, 15 amp., exclusivo para alimentar el cargador auxiliar de baterías.

### 7.11 IDENTIFICACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

**7.11.1** Todos los tableros deberán estar identificados adecuadamente para indicar su función.

Los tableros del sistema de emergencia deberán contener exclusivamente dispositivos destinados a los servicios de emergencia.

Los planos o esquemas deberán contar como mínimo con la información requerida en AEA 90364-5-51, cláusula 514.5.

**7.11.2** Todos los detalles de las fuentes y de los servicios de emergencia serán indicados en el plano. La información deberá ser mantenida actualizada y deberá formar parte del tablero o en su defecto estar adyacente al tablero seccional correspondiente.

**7.11.3** Los planos o esquemas de las instalaciones eléctricas de emergencia deberán estar accesibles en el tablero seccional inicial del sistema de alimentación de emergencia. Los mismos deberán indicar como mínimo, la ubicación exacta de:

- a) todos los puntos de comando y tableros de distribución con la designación del equipamiento alimentado.
- b) equipamiento de emergencia conteniendo la denominación del circuito terminal que los alimenta y las particularidades del propósito del equipamiento.
- c) dispositivos especiales de comando y equipamiento de monitoreo del sistema de alimentación de emergencia.

**7.11.4** En el tablero seccional inicial del sistema de alimentación de emergencia deberá estar accesible una lista de todo el equipamiento permanentemente conectado, indicando sus intensidades de corrientes nominales, las corrientes de arranque y tiempo de operación previsto para el equipamiento operado por motores eléctricos.

### 7.12 VERIFICACIÓN DE LAS INSTALACIONES

**7.12.1** Verificación inicial. Será una inspección visual que será llevada a cabo en la forma establecida en la Sección 611 del Capítulo 61 de la Parte 6 de la Reglamentación AEA 90364, aplicada a los equipos, dispositivos y circuitos objeto de la AEA 90.364-7-718.

#### 7.12.2 Evaluaciones técnicas

**7.12.2.1** Una evaluación técnica de la ventilación y la extracción de aire en los locales en los cuales estén instalados grupos electrógenos. La instalación de evacuación de gases de escape de los grupos electrógenos debe ser independiente de cualquier otra.

**7.12.2.2** Una evaluación técnica de la capacidad del sistema de baterías.

**7.12.2.3** Una evaluación técnica de la capacidad de los generadores de reserva, teniendo en cuenta la intensidad de la corriente demandada por los equipos en régimen y cualquier corriente de arranque o conexión que pudiera ocurrir (por ejemplo, los motores de ventilación, bombas o ascensores)

**7.12.2.4** Una evaluación técnica de la correcta elección y ajuste del equipamiento para realizar una correcta puesta en servicio del suministro de emergencia, de acuerdo con los datos del proyecto y la memoria técnica.

Una vez instalado en sitio el sistema de control de potencia, deberá efectuársele un control de recepción en sitio y la realización del protocolo de pruebas, verificando todos los ajustes y topologías de funcionamiento para lo cual fuera construido el sistema.

**7.12.2.5** Una evaluación técnica del sistema de insonorización de la sala y salida de gases de escape.

**7.12.2.6** Una evaluación técnica de la sala, en relación a los aspectos constructivos, ubicación de equipos, instalaciones e ingreso.

### 7.13 ENSAYOS FUNCIONALES

Se deberá efectuar un ensayo funcional para asegurar que todas las partes de los servicios de emergencia operan correctamente.

En particular los ensayos a realizar serán:

- Tiempo de respuesta
- Tiempo de funcionamiento asignado
- Correcto nivel de salida (tensión, frecuencia y potencia)

### 7.14 VERIFICACIONES PERIÓDICAS

#### 7.14.1 Generales

Las instalaciones eléctricas de emergencia deben ser ensayadas regularmente por o bajo la dirección y control de un profesional matriculado con alcances o competencias específicas, para verificar la condición y estado de tales instalaciones, el cual deberá dejar asentado y registrado dicho ensayo y sus resultados.



### 7.14.2 Específicas

**7.14.2.1** Cuando se utilice una unidad de prueba automática para monitorear el estado de la instalación, en lugar de un procedimiento manual de ensayo, la unidad de ensayo automática deberá cumplir con la IEC 62034.

**7.14.2.2** Los grupos electrógenos deben ser ensayados por lo menos una vez por mes, llevando a cabo una prueba de por lo menos una hora de duración con una carga del 50% de la carga nominal. El ensayo de tiempo de respuesta según el punto 7.13 con carga nominal dentro del tiempo especificado según el punto 7.2.2 de esta Reglamentación. Al realizar la prueba indicada en el punto anterior se deberá verificar la cantidad de combustible que los tanques deben contener para garantizar el funcionamiento de los generadores durante el tiempo mínimo de operación especificado.

### 7.14 REGISTRO DE LAS VERIFICACIONES

Deben mantenerse archivos que permitan guardar registros firmados por el profesional interviniente de la verificación inicial y de las periódicas regulares, realizadas, durante un plazo mínimo de diez (10) años.

En el entorno de 1 m del Tablero Seccional General, deberá existir en forma visible permanentemente una planilla donde figure como mínimo: el tipo de verificación y su periodicidad (mensual, semestral, anual, etc.) la fecha de la verificación, la firma de profesional interviniente, la aclaración de la firma anterior, una columna libre para observaciones.

### REFERENCIAS

- 1) CATERPILLAR – Manual de Instalación de Grupos Electrógenos
- 2) CRAM - Manual de Instalación de Grupos Electrógenos
- 3) CUMMINS - Manual de Aplicación Conjuntos Generadores enfriados con Líquido
- 4) R-025 Reglamento de Plantas Eléctricas de Emergencia – SEOPE – R. Dominicana
- 5) UNC – FCEfyN - Laboratorio de Baja Tensión.
- 6) Reglamentaciones y Normativas
  - a) Leyes de Seguridad Eléctrica 10.281 y 10.670 de la Provincia de Córdoba
  - b) Ley Nacional 19.587 de Higiene y Seguridad en el Trabajo - Capítulo VII
  - c) Ley Nacional 13.660 de Combustibles sólidos, líquidos y gaseosos
  - d) Normas IEC (61558, 60947-6-1, 60702-1, 60702-2, 60331-21, 60331-23, 62034)
  - e) ISO 8528-2
  - f) AEA (90364-5-55, 90364-5-51, 90364-6-61, 90364-7-718)
  - g) IRAM (NM IEC 60332-3-21, NM IEC 60332-3-22, NM IEC 60332-3-23, NM IEC 60332-3-25)
  - h) NFPA 37 Código para la instalación y uso de Motores de Combustión Estacionarios y Turbinas de Gas
  - i) NFPA 30 Código de líquidos inflamables y combustibles
  - j) Norma API 620, Diseño y construcción de tanques soldados para baja presión