

Reglamento No. 578-06 de Instalación de Plantas Eléctricas de Emergencia.

LEONEL FERNANDEZ
Presidente de la República Dominicana

NUMERO: 578-06

CONSIDERANDO: Que es deber del Estado dominicano garantizar la preservación del medio ambiente y la seguridad ciudadana, mediante el establecimiento de requisitos mínimos para el diseño y construcción de las obras y sus instalaciones correspondientes, acordes con nuestra realidad y avances tecnológicos.

CONSIDERANDO: Que de acuerdo a la Ley No.687, de fecha 27 de julio del 1982, la Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines es la única autoridad estatal encargada de definir la política de reglamentación técnica de la ingeniería, la arquitectura y ramas afines, mediante el sistema establecido en dicha ley.

CONSIDERANDO: Que es deber ciudadano colaborar con el ordenamiento urbano mediante el cumplimiento de las disposiciones emanadas de los poderes públicos de la Nación;

VISTA: La Ley Número 687, del 27 de julio de 1982, que crea un sistema de reglamentación para la preparación y ejecución de proyectos y obras relativas a la ingeniería, la arquitectura y ramas afines;

En ejercicio de las atribuciones que me confiere el Artículo 55 de la Constitución de la República, dicto el siguiente:

REGLAMENTO DE INSTALACIÓN DE PLANTAS ELÉCTRICAS DE EMERGENCIA

ART. 1.- CONSIDERACIONES GENERALES

1.1 OBJETIVO

1.1.1 Establecer los requisitos mínimos generales que se deberán cumplir para la instalación de plantas eléctricas de emergencia, con potencia de hasta 2000 kW, en proyectos de edificios y otras estructuras sometidas a la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones para la obtención de la licencia de construcción, así como en edificios ya construidos, en cuyo caso deberán solicitar los permisos correspondientes.

1.2 CAMPO DE APLICACIÓN

1.2.1 El presente Reglamento será aplicado con carácter de obligatoriedad en todo el territorio nacional en las instalaciones de plantas eléctricas de emergencia del tipo Diesel, en edificios y otras estructuras, con potencias de hasta 2000 kW y en voltajes de 480 voltios e inferiores.

1.2.2 Para plantas menores de 20 kW, tanto de gasolina como diesel, serán aplicados con 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 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 la planta eléctrica y el voltaje nominal.

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

1.3.3 Atenuación. Disminución o minimización del ruido o las vibraciones.

1.3.4 Aterrizaje. Conexión mediante un conductor eléctrico entre un circuito o equipo y la tierra o un cuerpo conductor que sirva como tierra.

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 Cfm. Unidad de medida del flujo de gases, medida en pies cúbicos por minuto.

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

1.3.8 Chasis. Estructura metálica, regularmente hecha de canales de acero, que sostiene el motor, el generador y el radiador de una planta eléctrica de emergencia. Bastidor. Bancada.

1.3.9 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.

1.3.10 Diesel # 2-D. Tipo de combustible denominado gasoil utilizado en las plantas objeto de esta reglamentación.

1.3.11 Eficiencia. En equipos eléctricos y mecánicos es el resultado de dividir la potencia de salida por la potencia de entrada. La instalación de una planta eléctrica de emergencia es adecuada cuando no menoscaba esta eficiencia.

1.3.12 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.

1.3.13 Insonorización. Acción de atenuar el sonido.

1.3.14 Interruptor de Nivel o de Flota. 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 la planta eléctrica 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 de Emergencia. Fuente de electricidad alterna, para uso no continuado, constituida por un generador eléctrico movido por un motor de combustión.

1.3.18 Planta Eléctrica de Paquete 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.

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

1.3.20 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.

1.3.21 Tanque Principal. Depósito de combustible de gran capacidad que trabaja en combinación con un tanque diario.

1.3.22 Tanque de Suministro. Depósito desde el cual se le sirve el combustible a la planta eléctrica de emergencia. Este tanque puede ser un tanque diario u otro de mucha capacidad.

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

1.4 REQUISITOS GENERALES A CUMPLIR

1.4.1 Los proyectos de edificios e instalaciones sometidos a la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, 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 estas plantas de emergencia será inspeccionada 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 plantas de emergencia mayores de 10 kW en edificios o estructuras existentes, excepto para plantas eléctricas residenciales insonorizadas tipo intemperie (uso exterior) menores de 25 kW, el interesado deberá someter a la SEOPC los planos de la ubicación e instalación de la planta, dentro de la propiedad del edificio en cuestión, previamente autorizado por el ayuntamiento correspondiente, y firmado por un ingeniero electromecánico. Estos planos incluirán todas las informaciones y especificaciones técnicas pertinentes, de acuerdo a los requisitos establecidos en este reglamento.

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 área común.

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

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

1.6 INSPECCIONES

1.6.1 El interesado solicitará las inspecciones siguientes:

- a) Una inspección de la caseta donde se instalará la planta.
- b) Inspección de la instalación de la planta propiamente dicha.

1.7 SANCIONES

1.7.1 El no cumplimiento a las disposiciones establecidas en este reglamento, conllevará a la aplicación de las sanciones instituidas en los Capítulos V y VI de la Ley 687.

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.
- b) No causará molestias ocasionadas por el ruido y las posibles vibraciones.
- 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 una vez 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) Tener buena accesibilidad al área.

2.1.2 Cualquiera que sea la solución, deberá garantizar que la operación de la planta eléctrica de emergencia no ocasione daños a terceros.

2.1.3 El local de la planta eléctrica de emergencia deberá estar separado por lo menos un metro (3.28 pies) 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 Estado de Medio Ambiente

2.1.4 La ubicación del lugar de la planta eléctrica de emergencia, sobre todo en edificios multifamiliares, tendrá en cuenta las especificaciones de la Oficina de Planeamiento Urbano de los ayuntamientos correspondientes o de la Liga Municipal Dominicana.

2.1.5 Solamente las plantas eléctricas de paquete podrán ser instaladas en áreas abiertas. Todas las plantas eléctricas industriales deberán ser instaladas en áreas cerradas.

2.1.6 En caso de que el local de la planta eléctrica 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 de la planta eléctrica 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 de la planta eléctrica 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 de la planta eléctrica 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 flujo del personal de mantenimiento y/o reparación, de acuerdo a la Tabla 1, 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 1.0 metro (3.28 pies) entre el chasis de la planta y la pared u otro equipo colindante.

2.3.2 Deberá permanecer limpia, seca, convenientemente iluminada (540 luz ó 50 pies / candela) a 0.8 metros sobre el nivel del piso y no sujeta a posibles inundaciones.

2.3.3 En caso de instalación de dos o más plantas eléctricas en una misma caseta, la separación mínima entre éstas será de 1.5 m (5 pies), y deberán tener espacios independientes para la descarga de aire.

2.3.4 El espacio libre del lado del generador no será menor de 1.20 metros (4.0 pies) para facilitar la remoción del conjunto generador cuando sea necesario.

2.3.5 El local deberá tener una puerta que permita el paso de la planta eléctrica de emergencia y de equipos auxiliares para levantarla o moverla. Preferiblemente, la puerta estará en un lugar próximo al extremo del eje generador-motor, del lado del generador.

2.3.6 El local de la planta eléctrica de emergencia no deberá ser usado para almacenar mercaderías o materiales.

Tabla 1. Área Mínima del Local en Relación con la Potencia.

Potencia [kW]	Área [m ²]
10 – 30	9
30 – 60	12
75 – 125	15
150 – 300	18
350 – 450	22
500 – 600	27
750 – 900	34
1000 – 1200	40

2.4 AISLAMIENTO DEL RUIDO

2.4.1 El local de la planta eléctrica 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 la planta eléctrica deberá ser menor que el nivel de ruido en las áreas circundantes.

2.4.3 Se tendrá presente que el nivel de ruido descende en unos 6 db cada vez que se dobla la distancia entre la fuente de ruido y el oyente.

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

- a) 50 db. En hospitales, auditorios, universidades, colegios, iglesias.
- b) 60 db. En residencias, oficinas, comercios, instalaciones deportivas.
- c) 70 db. 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).

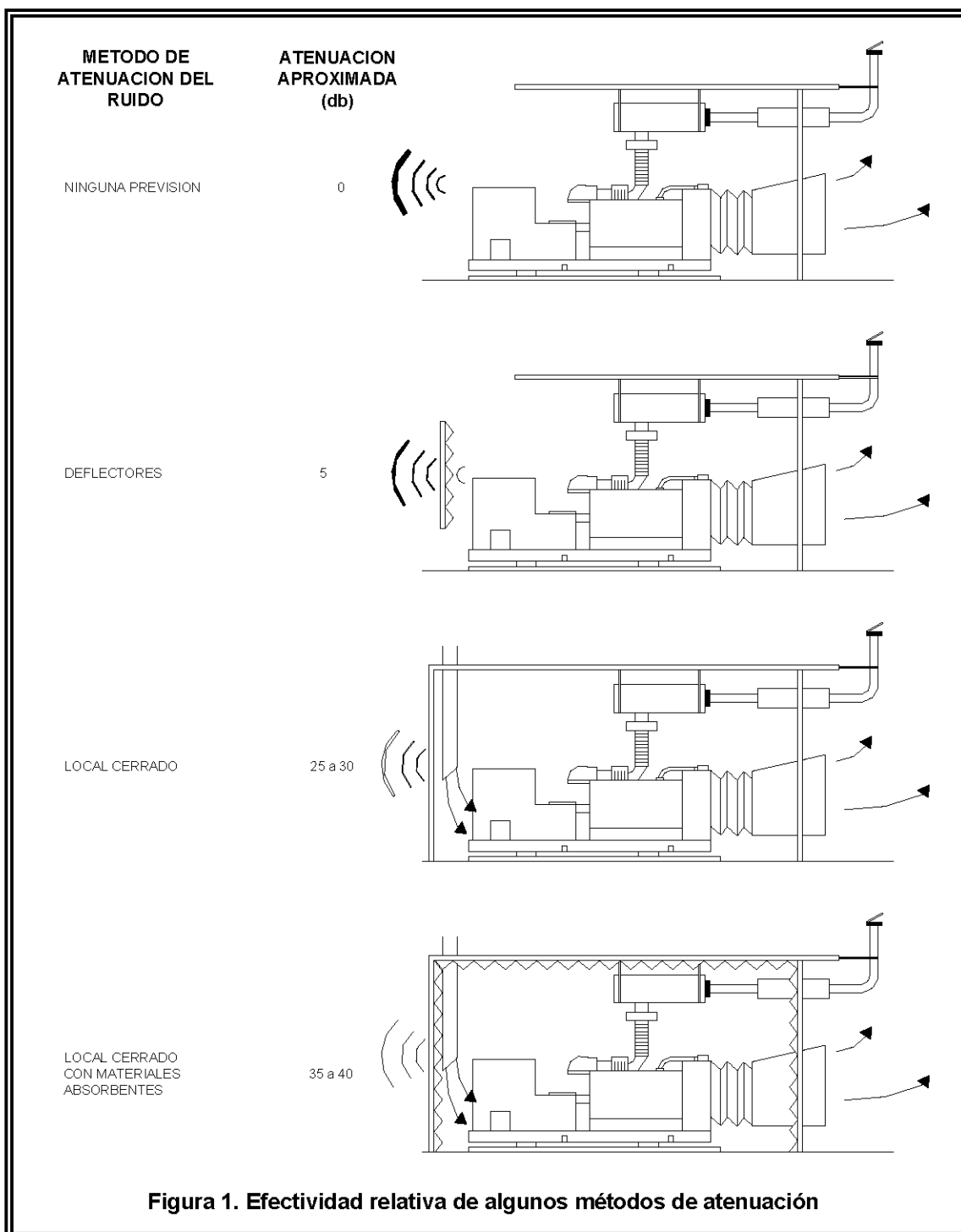
2.5 PREVENCIÓN CONTRA INCENDIOS

2.5.1 Se instalará en un lugar conveniente, cercano a la puerta un extintor de fuego apropiado para combatir fuegos de la categoría B (causados por líquidos y gases inflamables) y de la categoría C (causados por equipos eléctricos). El extintor puede ser de polvo químico seco o de dióxido de carbono.

2.5.2 El tamaño mínimo del extintor será de 20 libras para plantas eléctricas menores de 500 kW y de 50 libras para plantas eléctricas de 500 kW y mayores.

ART. 3. - LA BASE

3.1 CONCEPTOS GENERALES



3.1.1 La base sobre la cual se instalará la planta eléctrica será de concreto armado, con una resistencia a la compresión a los 28 días de por lo menos 210 kg/cm^2 (3,000 psi), para evitar la deflexión y prevenir la vibración.

3.1.2 Esta base deberá estar separada físicamente y tener un envarillado independiente de la estructura que la rodea a fin de aislar la vibración, con excepción de las plantas eléctricas menores de 200 kW 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 10-15 cms (4 a 6 pulgadas) 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 dos veces el peso de la planta eléctrica de emergencia, 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 15 cm (6 pulgadas) más que el ancho y el largo del chasis de la planta eléctrica, 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:

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

γ_{con} - peso específico del concreto: $2,400 \text{ kg/m}^3$ (150 lb/pe^3).

A - ancho de la base.

L - largo de la base.

3.2.3 En modelos pequeños y medianos será permitido el uso de bases macizas sencillas, o de doble y triple pedestal.

3.3 FIJACIÓN DE LA PLANTA ELÉCTRICA Y AISLAMIENTO DE LA VIBRACIÓN

3.3.1 La planta eléctrica de emergencia deberá ser instalada con sus correspondientes aisladores, para minimizar la vibración que se pueda transmitir a la edificación.

3.3.2 En todos los casos la planta eléctrica deberá estar atornillada a la base, sea a través del chasis o de los aisladores de vibración, para prevenir deslizamientos. Esto se hará usando tornillos de anclaje o expansiones industriales de acero.

3.3.3 Se deberán proveer elementos flexibles que aislen la vibración entre la planta eléctrica 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 de la planta eléctrica 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 es 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 la ruta 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 del panel del 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 1.3 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 (7 pies) cuando la capacidad de la planta eléctrica sea de 20 – 125 kW y 3 metros (10 pies) en plantas eléctricas de 150 kW y mayores.

ART. 5.- TUBERÍAS PARA EL ESCAPE DE GASES

5.1 CONCEPTOS GENERALES

5.1.1 Los gases de escape de cualquier planta eléctrica de emergencia instalada 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 Deberá ser incorporado un silenciador a la tubería de escape para reducir el nivel del ruido.

5.1.4 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 6.1 metros (20 pies) se debe considerar aumentar su diámetro de acuerdo a la Tabla 2.
- 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. Véase el largo equivalente de diferentes tipos de codos en la Tabla 3.
- d) Si los codos son soldados, en su parte interna no presentarán cordones de soldadura que puedan causar fricción y turbulencia.

La contrapresión P en una línea de escape puede ser calculada mediante la siguiente fórmula:

$$\Delta P = \frac{L \cdot \gamma_{gas} \cdot Q^2}{5184D^5} \quad [\text{psi}]$$

Aquí,

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

γ_{gas} - Peso específico de los gases (lb/pie cúbico). Varía con la temperatura absoluta de los gases de acuerdo a la ecuación: $\gamma_{gas} = 41 / (460 + T [^{\circ}\text{F}])$.

Q - Flujo de gases (cfm).

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

5.2.7 El recorrido de la tubería de escape deberá evitar los sensores para alarma contra incendios y regaderas automáticas 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 de escape de gases deberá ser aislada si existe la posibilidad de contacto personal o si pasa cerca –menos de 12 pulgadas ó 30 cm– de paredes o materiales combustibles.

5.3.4 Secciones largas de tubería –3 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.

5.3.5 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.

5.3.6 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.

5.3.7 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.

5.3.8 Si la descarga de la tubería está en posición horizontal en dirección a la calle se instalará a una altura mínima de 3.05 metros (10 pies), medidos desde la acera, en plantas eléctricas menores de 100 kW. En plantas eléctricas de 100 kW y mayores, la altura mínima será de 4.57 metros (15 pies).

Tabla 2. Aumento del Diámetro por Longitud de Tuberías

Diámetro de Tuberías [pulg.]				
Salida del motor	Hasta 20 pies	20 - 40 pies	40 – 60 pies	60 - 80 pies
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

Tabla 3. Longitudes Equivalentes de algunos Elementos de Tuberías

Elemento \ Diámetro [pulg]	1½	2	3	4	5	6	8	10	12
Codo normal	4.4	5.3	8.1	11	14	16	21	26	32
Codo radio largo	2.8	3.5	5.2	7	9	11	14	17	20
Codo radio medio	3.6	4.6	6.8	9	12	14	18	22	26
Te	9.3	13	17	22	27	34	44	56	67

Tabla 4. Datos Recomendados para el Cálculo de Contrapresión en la Línea de Escape.

Capacidad de P.E. [kW]	Flujo de gases a 1800 rpm		Temperatura de gases		Contrapresión permitida		Diámetro de salida [pulg]
	Cfm	l/s	[°F]	[°C]	[pulg. H ₂ O]	[mm H ₂ O]	
15	138	65	1005	540	41	1044	2
35	296	140	1150	621	41	1044	2
60	459	217	1040	560	27	522	3
75	784	370	995	535	41	1044	3.5
100	762	358	960	515	41	1044	3.5
150	1330	627	1260	729	35	889	4
200	1860	878	986	530	28	700	5
250	2115	999	950	510	27	690	6

325	2650	1251	1040	560	27	690	6
400	3545	1673	956	513	41	1044	8
500	5440	2568	810	432	27	696	6(2)
600	5456	2575	985	529	41	1044	6(2)
750	7100	3351	915	491	41	1044	8(2)
1000	9183	4334	937	507	41	1044	10(2)

Nota: En caso de que los datos suministrados por los fabricantes difieran de los datos de esta tabla, se exigirán los del fabricante, los cuales varían con los diferentes tipos de motores.

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

5.3.9 La tubería de los gases de escape no deberá conectarse con otras tuberías de escape de otras plantas 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 la planta de emergencia se deberá tener presente que éste debe satisfacer las necesidades del lugar donde va a servir de acuerdo a la siguiente clasificación:

- 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 residencia - 18 a 25 decibeles.
- c) Silenciador crítico - 25 a 35 decibeles.

5.4.3 Es recomendable instalar el silenciador cerca de la planta 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.

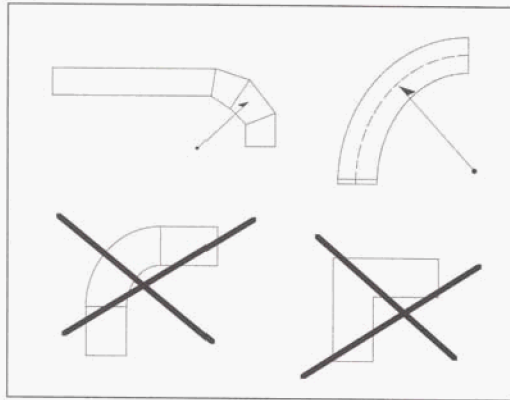


Figura 2 Codos radio largo (arriba) y codos comunes contraindicados (abajo).

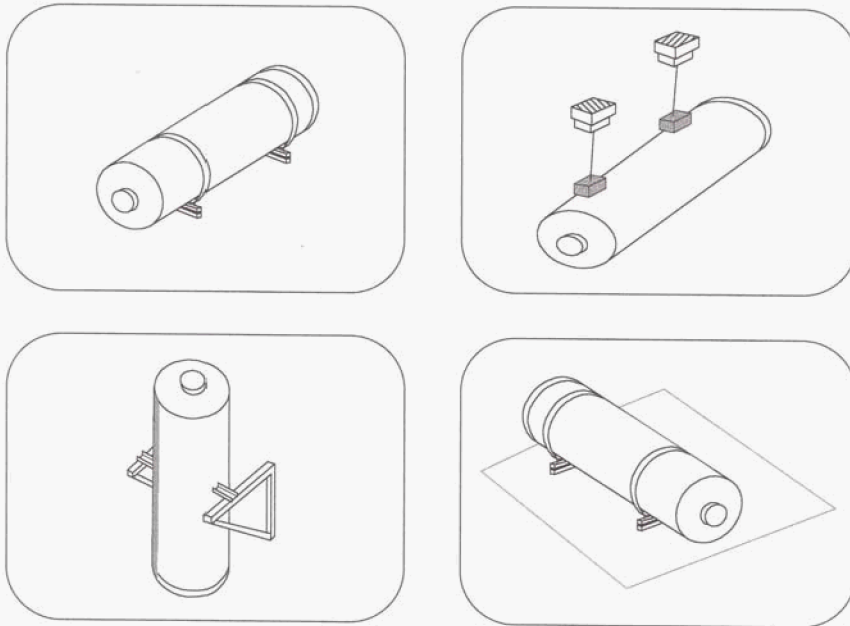


Figura 3 Diferentes formas de fijar el silenciador.

24

5.4.5 Si el silenciador no se va a instalar cerca de la planta de emergencia se deberán considerar puntos de ubicación dados por las siguientes fórmulas:

- a) $x = (2L/5)$ para motores comunes.
- b) $x = (4L-5)/5$ para motores en V con doble escape.
- c) $x = (2L-5)/3$ para motores en V con escape sencillo.

x – distancia desde la brida de salida del motor hasta la mitad de la longitud del silenciador, en pies.

L – largo total del sistema de escape medido desde la brida de salida del motor.

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, sucio o de contaminantes de cualquier tipo.

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. El uso de tuberías galvanizadas o de cobre está contraindicado.

6.2.3 En ningún caso las tuberías de combustible –suministro y retorno – podrán ser de un diámetro menor que las de la planta eléctrica de emergencia.

6.2.4 En su acoplamiento con la entrada y retorno de combustible de la planta eléctrica, la tubería deberá ser 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 normas reconocidas de ingeniería.

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 sometiéndolos a una presión de 0.35 kg/cm² (5 psi).

6.3.4 El tanque de suministro se instalará lo más cerca posible de la planta eléctrica de emergencia y a una altura, preferiblemente al mismo nivel de la planta eléctrica, 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.

Es recomendable que la capacidad del tanque de combustible garantice la operación del equipo a plena carga por un lapso mínimo de 36 horas. Si no se poseen datos del fabricante, la capacidad mínima del tanque se puede calcular a partir de la siguiente fórmula:

Capacidad (gls) = 3.6 P², donde P es la potencia en kW que se le demanda a la planta eléctrica.

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 6 pulgadas (15 cm), 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 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 a la planta eléctrica 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 soterrados.

6.3.9 Si el tanque es elevado, con relación a la altura de la planta eléctrica 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 de la planta eléctrica 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 soterrados, no se instalará debajo de líneas eléctricas, sean de baja, alta o media tensión.

6.4 TANQUE DIARIO

6.4.1 El tanque diario es usado por uno de dos motivos:

- a) Cuando el tanque de suministro es elevado y ejerce una presión inadecuada tanto en la línea de retorno como en los inyectores de la planta.
- b) Cuando la bomba de combustible de la planta eléctrica de emergencia no es capaz de succionar el combustible, sea porque el tanque esté soterrado – a más de 5 pies ó 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 de la planta eléctrica 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.

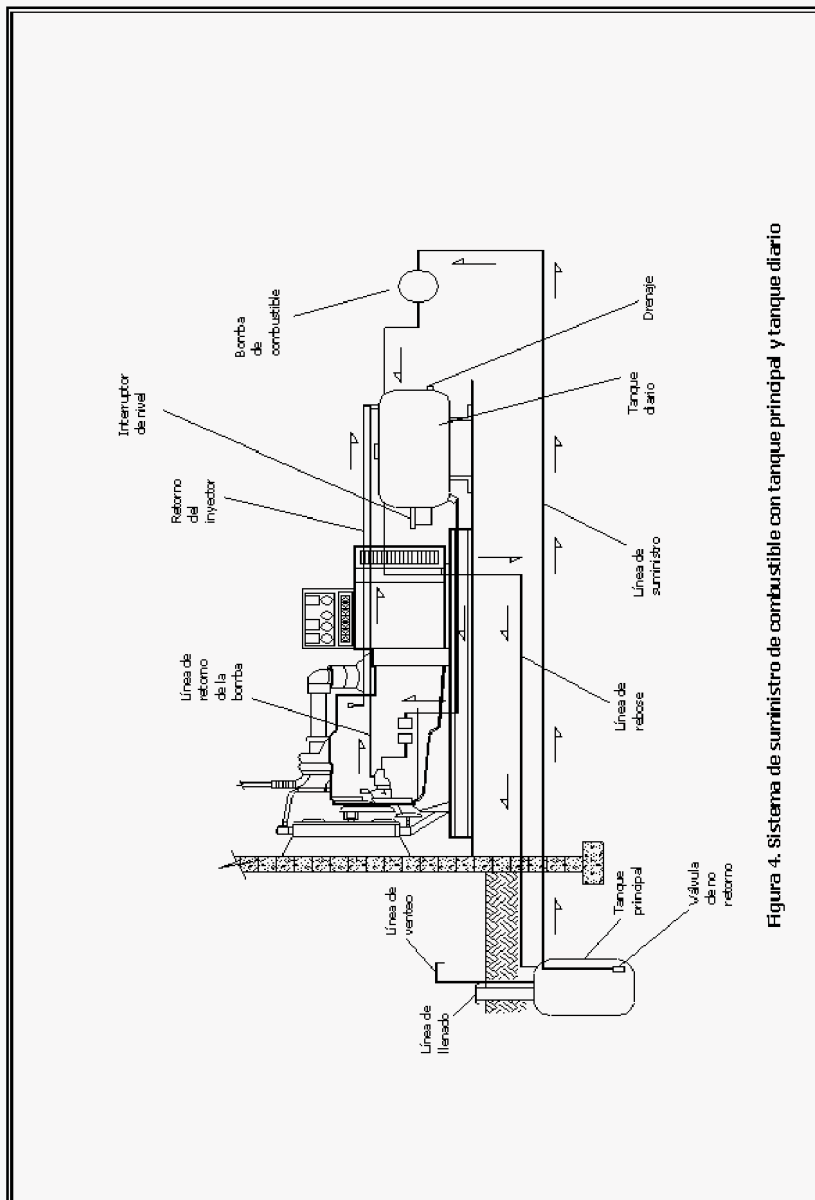


Figura 4. Sistema de suministro de combustible con tanque principal y tanque diario

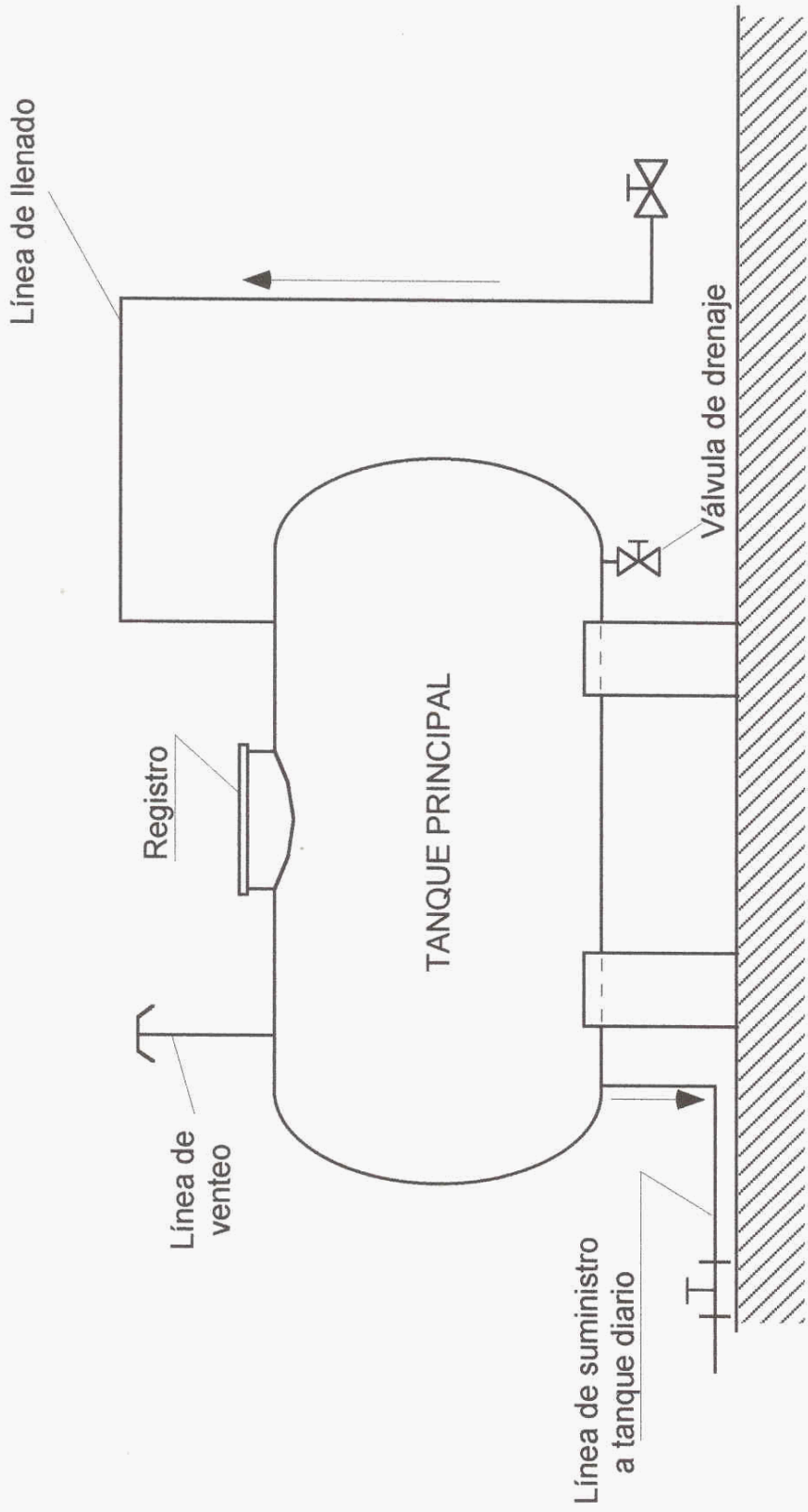


Figura 5. Detalle de tanque de suministro elevado.

6.5 TANQUES SOTERRADOS.

6.5.1 Los tanques de metal estarán convenientemente protegidos contra la corrosión con una capa de pintura contra óxido 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.

6.5.2 Los tanques soterrados 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 15 centímetros (6 pulgadas). Véase la Figura 6.

6.5.3 Los tanques soterrados serán cubiertos con por lo menos 60 centímetros (2 pies) de material compactado o, en su defecto, 30 centímetros (1 pie) de tierra y una capa de concreto reforzado de por lo menos 10 centímetros (4 pulgadas).

6.5.4 Cuando la capacidad del tanque es de 500 galones 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 será de por lo menos 60 centímetros (2 pies).

6.5.6 La distancia del tanque a pozos o basamentos será de por lo menos 30 centímetros (1 pie).

6.5.7 La tubería de venteo de los tanques soterrados tendrá un diámetro mínimo interior de 3 cms. ($1\frac{1}{4}$ pulgadas).

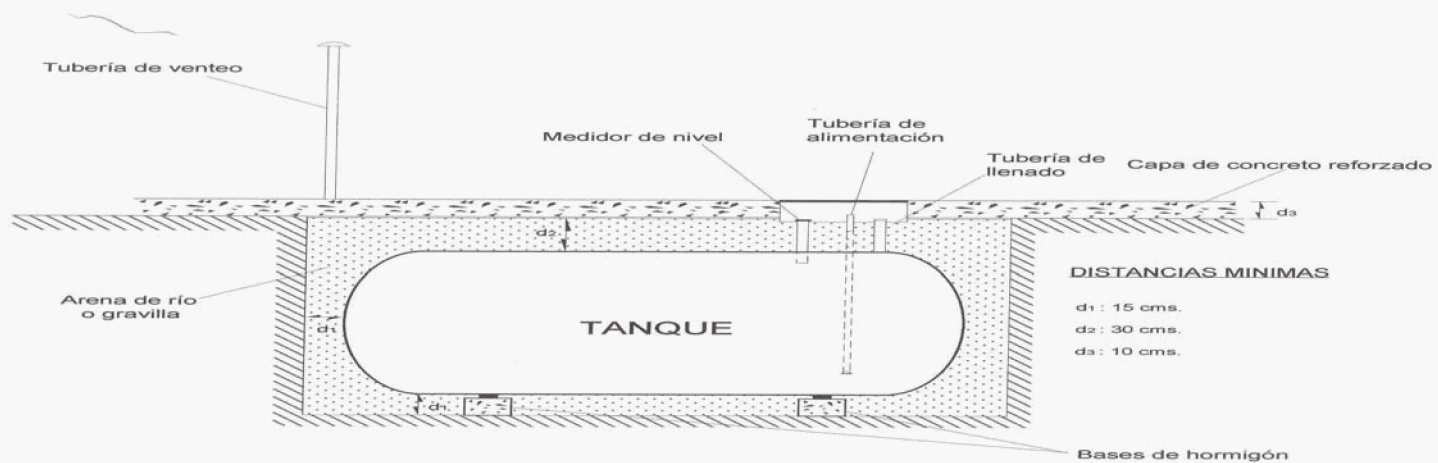


Figura 6 . Detalle de tanque de suministro soterrado.

ART. 7.- REQUERIMIENTOS ELÉCTRICOS

7.1 CONCEPTOS GENERALES

7.1.1 La planta eléctrica de emergencia será del mismo voltaje y número de fases igual o mayor que la carga eléctrica a alimentar.

7.1.2 La planta eléctrica de emergencia será de una potencia (kw) mayor a la carga eléctrica a la que va a servir energía.

7.2 BATERÍAS

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

7.2.2 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.

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

7.2.4 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 120 VAC, 15 amp., exclusivo para alimentar el cargador auxiliar de baterías.

7.3 CABLEADO

7.3.1 Los cables de alimentación desde la planta eléctrica de emergencia tendrán una capacidad no menor de 125% del amperaje nominal del generador.

7.3.2 El aislamiento del cable alimentador, en voltajes hasta 600V, tendrá una resistencia a temperaturas de hasta 75°C (167°F).

7.3.3 Los cables alimentadores serán conducidos desde la planta eléctrica en canaletas o tuberías de PVC, EMT o HG. En todos los casos la instalación tendrá un segmento de tubería flexible para evitar la transmisión de vibraciones.

7.3.4 El uso de tubería PVC estará restringido a instalaciones soterradas.

7.3.5 Los conductos del cableado eléctrico estarán convenientemente soportados del techo o pared, de manera que no ejerzan esfuerzos sobre el generador y/o el interruptor magnético.

7.3.6 Los cables de alimentación estarán protegidos por un interruptor termo magnético de una capacidad igual a 125% del amperaje nominal del generador.

7.3.7 El interruptor termo magnético podrá ser instalado sobre el armario del generador o en su proximidad, a una distancia no mayor de 6.1 metros (20 pies), y siempre dentro del local de la planta eléctrica de emergencia.

7.3.8 Las unidades grandes (400 kW o más), excepcionalmente podrán no tener interruptor termo magnético si las funciones de protección del cableado las hace el interruptor de transferencia y si éste está instalado en el mismo local de la planta eléctrica de emergencia y a una distancia no mayor de 6.1 metros (20 pies).

7.3.9 El cableado de la planta eléctrica de emergencia deberá cumplir con las disposiciones de los códigos de electricidad vigentes, tanto de la Secretaría de Obras Públicas y Comunicaciones como de las empresas de suministro de electricidad.

7.4 INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA

7.4.1 Toda planta eléctrica de emergencia en uso alternativo deberá estar conectada a la carga eléctrica a través de un interruptor de transferencia, automático o manual, para impedir la interconexión inadvertida de la planta eléctrica con el sistema de suministro normal.

7.4.2 El interruptor de transferencia no se instalará sobre el armario del generador, ni en ninguna estructura sometida a vibraciones.

7.4.3 En los interruptores de transferencia automática el cableado de control (DC) se instalará en una tubería separada a los cables de alimentación, para evitar la inducción magnética.

7.4.4 Los interruptores de transferencia automática tendrán en su cubierta frontal luces indicadoras de las fuentes de energía disponibles: verde para la compañía de suministro eléctrico y roja para la planta eléctrica de emergencia.

7.4.5 Los interruptores de transferencia automática estarán provistos de un relé de retardo de tiempo, con una graduación mínima de 3 minutos, para evitar la retransferencia en caso de un restablecimiento rápido de la fuente normal de suministro.

7.5 ATERRIZAJE

7.5.1 Deberán ser aterrizadas todas las superficies metálicas que, bajo condiciones anormales, puedan llegar a estar energizadas. Esto incluye:

- a) El chasis de la planta eléctrica de emergencia.
- b) La caja del interruptor termo magnético.
- c) La caja del interruptor de transferencia.
- d) Las tuberías metálicas.

7.5.2 El electrodo de tierra estará tan cerca como sea posible y preferiblemente en la misma área de la planta eléctrica de emergencia.

7.5.3 El hilo de neutro del generador será aterrizado mediante su interconexión al electrodo de tierra con un conductor del calibre especificado en la tabla 4. Esta conexión será hecha en el lado del generador, antes de cualquier medio de protección o desconexión del sistema de emergencia.

7.5.4 El aterrizaje de la planta eléctrica de emergencia deberá cumplir con las especificaciones dadas en la Sección 7.2.4 del *Reglamento para Instalaciones Eléctricas de Edificaciones*, Parte 1, Segunda Edición, Decreto 292, de la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones.

7.6 CARACTERÍSTICAS DE LA CARGA ELÉCTRICA

7.6.1 La carga a conectarse a la planta eléctrica de emergencia deberá estar balanceada en todas sus fases de forma tal que la diferencia en amperaje entre cada una de las fases y el amperaje promedio no exceda el 12 % del promedio.

7.6.2 El amperaje de la carga en ninguna de las fases deberá ser mayor que el amperaje de placa del generador.

7.6.3 El factor de potencia de la carga a conectarse estará en el rango comprendido entre 0.80 (atrasado) y 1.0.

7.7 SECUENCIA DE FASES

7.7.1 En plantas eléctricas trifásicas se comprobará que la secuencia de las fases de la planta sea la misma que la secuencia de las fases de la compañía de suministro.

Tabla 5. Tamaño Mínimo del Conductor de Aterrizaje.

Capacidad del interruptor de sobrecorriente de la P.E. [Amperes]	Calibre del cable de cobre [AWG]
100	8
200	6
300	4
400	2
600	1/0
800	1/0
1000	2/0
1200	3/0
1600	4/0
2000	2-1/0
2500	2-1/0
3000	2-2/0
4000	2-3/0

ART. 8. FORMATO DEL REGLAMENTO

El presente Reglamento será publicado en el formato que disponga la Comisión Nacional de Reglamentos Técnicos de la Ingeniería, la Arquitectura y Ramas Afines, CONARTIA.

ART. 9. REMISIÓN DEL REGLAMENTO

Envíese a la Secretaría de Estado de Obras Públicas y Comunicaciones, para los fines correspondientes.

DADO en Santo Domingo de Guzmán, Distrito Nacional, capital de la República Dominicana, a los veintiún (21) días del mes de noviembre de dos mil seis (2006); años 163 de la Independencia y 144 de la Restauración.

LEONEL FERNÁNDEZ

Dec. No. 579-06 que integra la delegación que representará al gobierno dominicano en la ceremonia de toma de posesión del Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, Lic. Felipe Calderón Hinojosa.

LEONEL FERNANDEZ
Presidente de la República Dominicana

NUMERO: 579-06