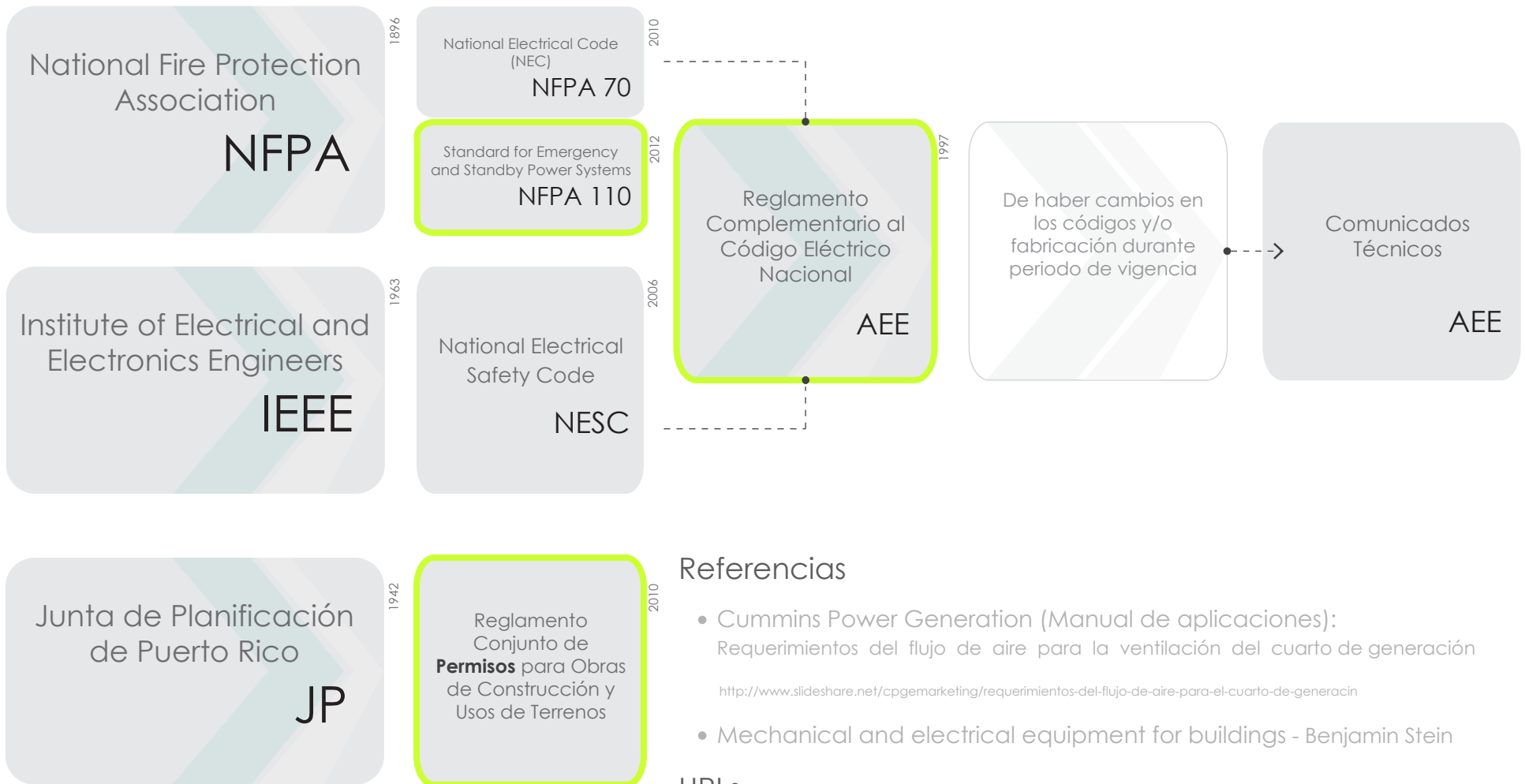


Subestaciones | Generadores

+ Cómputo de carga eléctrica^x

^x PARA ARQUITECTOS

CÓDIGOS & REGLAMENTOS	1	Desglose de reglamentos	2
CÓMPUTO DE CARGA ELÉCTRICA	3		
SUBESTACIONES	4	Gabinetes para transformadores [Transclosures]	5-6
		Cuarto para transformadores [Bóvedas]	7
GENERADORES	8	Ventilación para el cuarto de Generación	9
PERMISOLOGÍA	10		



Referencias

- Cummins Power Generation (Manual de aplicaciones):
Requerimientos del flujo de aire para la ventilación del cuarto de generación
<http://www.slideshare.net/cpgemarketing/requerimientos-del-flujo-de-aire-para-el-cuarto-de-generacin>
- Mechanical and electrical equipment for buildings - Benjamin Stein

URLs

NFPA 70 <http://classdat.appstate.edu/FAA/TEC/scanlindm/2011%20national%20Electric%20Code/National%20Electrical%20Code%202011.pdf>
NFPA 110 <http://www.nfpa.org/codes-and-standards/document-information-pages?mode=code&code=110>
NESC <https://law.resource.org/pub/us/cfr/ibr/004/ieee.c2.2007.pdf>
AEE <http://www.aeepr.com/docs/manuales/Reglamento%20Complementario.pdf>
PERMISOS [http://www.aeepr.com/DOCS/manuales/Reglamento%20Conjunto%20\(Vigencia%2029%20de%20noviembre%20de%202010\)%20\(Protect\).pdf](http://www.aeepr.com/DOCS/manuales/Reglamento%20Conjunto%20(Vigencia%2029%20de%20noviembre%20de%202010)%20(Protect).pdf)
COM. TÉC. <http://www.aeepr.com/COMUNICADOSTECNICOS.ASP>

Reglamentos citados en esta presentación:

Subestaciones | Generadores + Cómputo de carga eléctrica

Desglose de Reglamentos

²⁰¹² NFPA 110 Cápitulo 7

Installation and Environmental
Considerations
Instalación y Consideraciones Ambientales

Section 7.1 General

Section 7.2 Location
[Localización]

Section 7.3 Lighting

Section 7.4 Mounting

Section 7.5 Vibration

Section 7.6 Noise

Section 7.7 Heating, Cooling, and
Ventilating
[Calefacción, Refrigeración
y Ventilación]

Section 7.8 Installed EPS Cooling System

Section 7.9 Fuel Systems

Section 7.10 Exhaust Systems

Section 7.11 Protection

Section 7.12 Distribution

Section 7.13 Installation Acceptance

AEE (Reglamento Complementario) Sección IV

Normas del reglamento

Artículo A: Facilidades Eléctricas

Artículo B: Asuntos Generales Relacionados
al Servicio

Artículo C: Toma de Servicio Secundaria Aérea

Artículo D: Toma de Servicio Soterrada

Artículo E: Instalación Soterrada de Cables

Artículo F: Tubería del Punto de Entrega del
Servicio al Contador

Artículo G: Acometida de los Contadores

Artículo H: Cajas de Empalmes y de Paso

Artículo I: Contadores y Equipo de Medición

Artículo J: Precintado de Contadores y sus
Accesorios

Artículo K: Tipos de Contadores y Monturas

Artículo L: Cambio de Sitio de Contadores

Artículo M: Tipo de Alambrado, Conductores
y Conductos Especiales

Artículo N: Clases de Servicio

Artículo O: Instalación del Contador (Ubicación
y Altura de la Montura)

Artículo P: Posición Relativa del Contador,
Interruptor y Fusibles

Artículo Q: Servicio Hasta 50 KVA Combinado
con Alumbrado

Artículo R: Servicio Mayor de 50 KVA

AEE (Reglamento Complementario) Sección IX

Especificaciones para la construcción de
subestaciones en cuartos para transforma-
dores y gabinetes para transformadores

Artículo A: General

Artículo B: Instalación de Transformadores en
Unidades Trifásicas o Bancos
de Dos o Más Transformadores
para Edificios que Tengan una
Carga Calculada en Exceso
de 50 KVA

Artículo C: Protección Eléctrica para Cables
y Equipo

Artículo D: Requisitos Adicionales para las
Subestaciones de Edificios

Artículo E: Equipo que suministra la Autoridad

Subestaciones | Generadores + Cómputo de carga eléctrica

Cómputo de carga eléctrica

Libro: Mechanical and electrical equipment for buildings / Benjamin Stein

Cálculo para la obtención del tamaño de la sub-estación

Ejemplo

Tipología p2 del edificio X iluminación X miscelaneos

X eléctrico o sin electricidad = watts

watts/1,000 = Kilowatts (kva)

Buscar manufacturero

<http://www.elektrosteel.com/>

Voltios-amperios por p 2					
Tipo de Ocupación			Aire Acondicionado		Porcentaje de 10 años del aumento de cargas
	Iluminación	Miscelaneos	Eléctrico	Sin electricidad	
Almacén (de alimentos creol)	0.25	—	—	—	10 - 30
Área de computadoras	1.2 - 2.1	2.5	12 - 20	5 - 8	50 - 200
Auditorio	1.0 - 2.0	0	12 - 20	5 - 8	20 - 40
General Escenario	20 - 40	0.5	—	—	—
Bancos	1.5 - 2.5	—	5 - 7	2.0 - 3.2	30 - 50
Biblioteca	1.0 - 2.0	0.5	5 - 7	2.0 - 3.2	30 - 40
Cafetería	1.0 - 1.6	0.5	6 - 10	2.5 - 4.5	20 - 40
Centros de Medicina	1.5 - 3.5	2.5	4 - 7	1.5 - 3.2	50 - 80
Desván de edificios industriales	1.2 - 2.2	0.5	—	—	50 - 100
Edificios de Oficinas	1.5 - 2.8	2.5	4 - 7	1.5 - 3.2	40 - 80
Escuelas	2.0 - 2.5	2.0	3.5 - 5.0	1.5 - 2.2	50 - 80
Galería de Arte	2.0 - 4.0	0.5	5 - 7	2.0 - 3.2	20 - 40
Garage (comercial)	—	—	—	—	10 - 30
Hospital	1.0 - 3.5	1.5	5 - 7	2.0 - 3.2	40 - 80
Hotel	—	—	—	—	—
Vestíbulo	1.0 - 1.5	1.0	5 - 8	2.0 - 3.5	30 - 60
Habitaciones	2.0 - 3.0	5 - 20	3 - 5	1.5 - 2.5	30 - 60
Iglesias y Sinagogas	1.0 - 3.0	0.5	5 - 7	2.0 - 3.2	10 - 30
Laboratorios	1.5 - 3.0	1.5	6 - 10	2.5 - 4.5	100 - 300
Motel	1.2 - 2.5	0.5	—	—	30 - 60
Restaurantes	—	—	6 - 10	2.5 - 4.5	20 - 40
Tiendas	2.0 - 3.5	0.5	—	—	—
Salón de belleza & Barbería	2.0 - 3.0	0.5	5 - 9	2 - 4	40 - 80
De ropa	2.0 - 3.0	0.5	—	—	
Farmacias	2.0 - 3.5	0.5	—	—	
Sombreros, Zapatos & Especialidades	0.3	—	—	—	
Tienda por Departamento	—	—	—	—	—
Salas	3 - 5	1.5	—	—	—
Piso principal	2.0 - 3.5	1.5	5 - 7	2.0 - 3.2	50 - 100
Pisos superiores	2.0 - 3.5	1.0	—	—	
Vivienda	—	—	—	—	—
0-3,000 p2	3.0	0.5	—	—	50 - 100
3,000-120,000 p2	—	—	—	—	
sobre los 120,000 p2	1.5 - 2.5	2.0	—	—	—
Excepto en viviendas sencillas	—	—	—	—	—
Corredor, Armario, Pasillos,	.5	—	—	—	—
Espacio para almacenar	.25	—	—	—	—

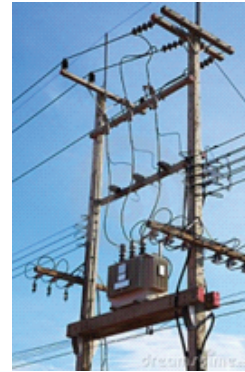
Sección IV / Artículo B/ Inciso 2

Sub-estación eléctrica

Es la parte de una red de líneas eléctricas, que se encarga de dirigir y transformar el flujo de la energía. Las reducciones e incrementaciones del voltaje que se realizan en la sub-estación, son mediante transformadores. La sub-estación se ubica entre una planta generadora y los consumidores de la energía.

Tipos de Sub-estaciones

Poste



Abiertas
(casos especiales)



Gabinetes (para transformadores)



Bóveda (cuarto para transformadores)



Gabinetes para transformadores [*Transclosures*]

Sección IX / Artículo A / Inciso 3

Tabla 110-34(a) del Código Eléctrico Nacional (Distancia de gabinetes a paredes u otras estructuras para facilitar su operación o reparación)

Voltaje Nominal a Tierra

Condición (d)

601 - 2500
 2501 - 9000
 9001 - 25000
 25001 - 75 KV
 Sobre 75 KV

1	2	3
3'	4'	5'
4'	5'	6'
5'	6'	7'
6'	8'	10'
8	10'	12'

>

Condición 1 Partes energizadas expuestas en un lado y sin partes energizadas o partes "puestas a tierra" en el otro lado del espacio para trabajar; o partes energizadas expuestas en ambos lados, protegidas en forma efectiva con madera adecuada u otro material aislante.

Voltaje de diseño en PR: 13200

Condición 2 Partes energizadas expuestas en un lado y partes "puestas a tierra" en el otro lado.

Condición 3 Partes energizadas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (sin protección como está provisto en la Condición Núm. 1) con el operador entre ellas.

Partes energizadas expuestas

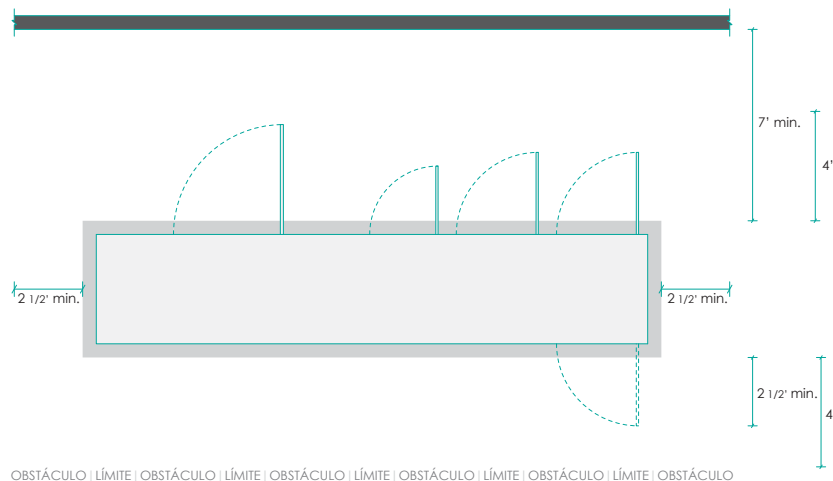
Partes "puestas a tierra"
 Ej. Paredes de concreto, ladrillos, o de losa.

(d)

Excepción 1 (Usual en PR)

Gabinetes para transformadores [Transclosures]

Sección IX / Artículo A / Inciso 3 Excepción 1 e Inciso 7



Distancia mínima de 7 pies para la operación de fusibles o interruptores de aire.

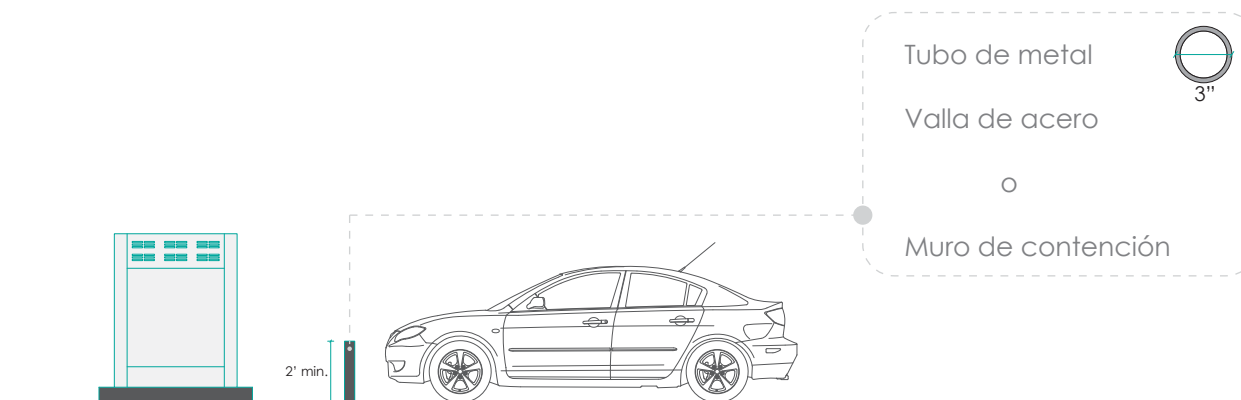
Se permite reducir a 4 pies si el gabinete o la unidad seccionadora está equipada con un interruptor de carga de operación conjunta (*gang operated switch*).

Distancia mínima de 2 pies y medio de acceso para el área de operación o reparación.

La AEE normalmente requiere un mínimo de 4 pies, ya que las puertas del gabinete son por lo general de 32 - 36 pulgadas.

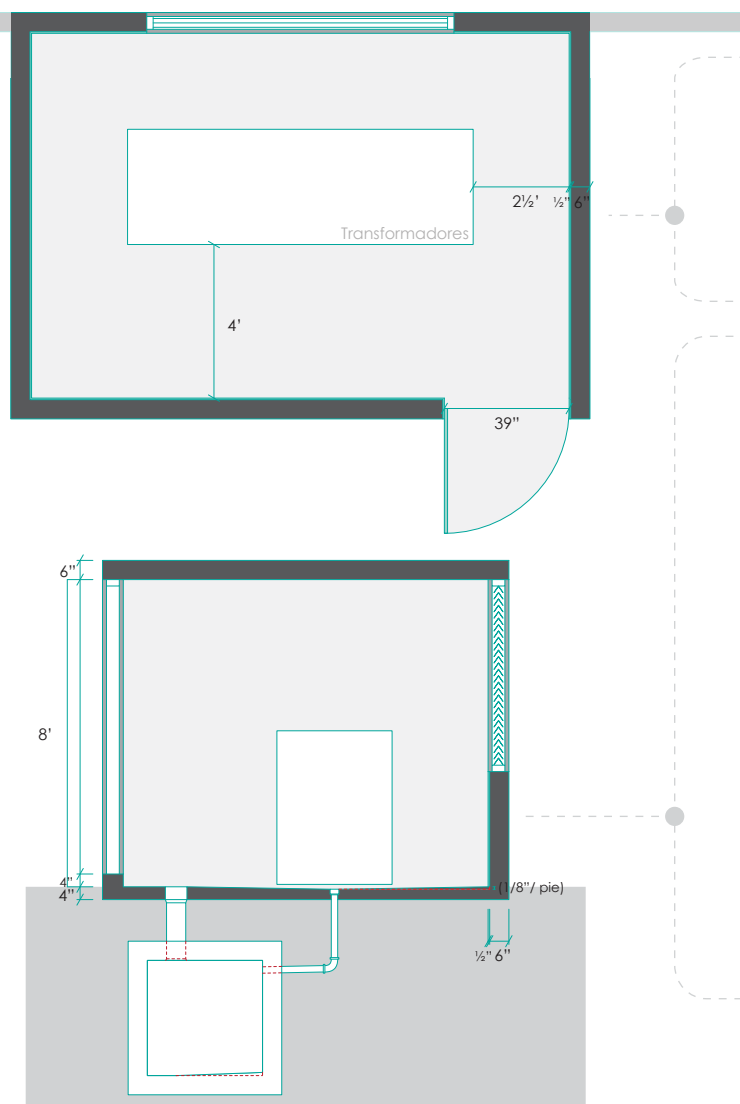
Sección IX / Artículo A / Inciso 8

Instalación en un área expuesta al tránsito vehicular (protección contra impactos)



Cuarto para transformadores [Bóvedas]

Sección IX / Artículo B



Distancia entre el transformador y las paredes, laterales y posterior, de mínimo 2½ pies y de 4 pies desde la pared frontal.

Paredes interiores empañetadas con un espesor mínimo de ½".

Puerta de metal (Clase A según la NFPA) en la pared de enfrente, de un ancho no menor de 39", con una resistencia al fuego de 3 horas mínimo, sin ventilación a través y abriendo hacia afuera.

Losa o piso con un espesor mínimo de 4 pulgadas de concreto armado y una inclinación hacia la abertura del desagüe de 1/8 de pulgada por cada pie.

Altura mínima de 8 pies.

Tubo de drenaje conectado a un pozo seco en la tierra que pueda contener la cantidad de aceite del transformador más grande.

Paredes y techo de hormigón reforzado (no plafones) de un espesor mínimo de 6 pulgadas o su equivalente en otros materiales.

Umbral mínimo de 4 pulgadas.

Las aberturas para la ventilación ubicadas lo más lejos posible de las puertas, ventanas de escape de fuego y materiales combustibles.

El área combinada de ventanas para ventilación no menor de 8 pies cuadrados por cada 100 KVA de capacidad de los transformadores. En ningún caso podrá ser menor de 4 pies cuadrados para capacidades menores de 50 KVA.

Persianas de acero galvanizado con sección en forma de "V" invertida y un espesor mínimo de 14 AWG o acero inoxidable con espesor mínimo de 18 AWG.

Generador eléctrico

Aparato capaz de mantener una diferencia de cargas eléctricas entre dos puntos (voltajes), transformando la energía mecánica en energía eléctrica. Cuando el edificio pierde su servicio de luz por diversas razones, como lo son emergencias o fenómenos naturales, el generador se encarga de suplir energía a ciertos aparatos o equipos necesarios para el buen funcionamiento.

Elementos conectados al generador

Requeridos

Son típicamente instalados para servir cargas necesarias, en una situación de riesgo. Esto se debe a que si no están conectados al suministro eléctrico podría crear peligro o dificultad en las operaciones de rescate o extinción de incendios.

- calefacción
- refrigeración,
- sistemas de comunicaciones,
- ventilación
- sistemas de eliminación de humo, la eliminación de aguas residuales, sistemas de iluminación
- procesos industriales

Opcionales

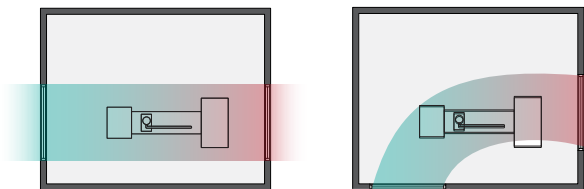
Se instalan típicamente para proporcionar una fuente alternativa de energía eléctrica para instalaciones como:

- industrial y comercio
- edificios,
- granjas
- residencias para servir como cargas
- sistemas de calefacción y refrigeración,
- procesamiento de datos y comunicaciones
- sistemas y procesos industriales que, cuando detiene durante el corte de energía, podría causar malestar, grave interrupción del proceso, daños en el producto o proceso, o similar.



Ventilación para el cuarto de Generación

Capítulo 7 / Sección 7.2 y 7.7



El suministro de aire debe ser del exterior o de una fuente externa al edificio a través de una apertura en la pared o fuente externa con un sistema de transferencia de aire con clasificación contra fuego de 2 horas. (7.7.3)

*Lo mismo aplica para la descarga de aire. (7.7.2.1)

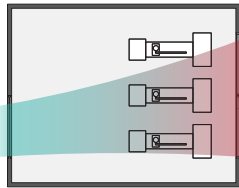
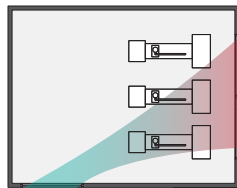
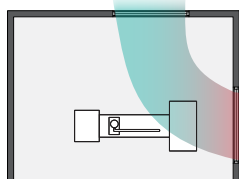
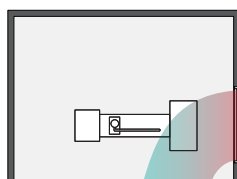
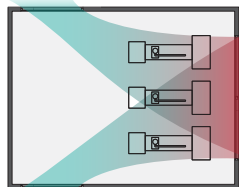
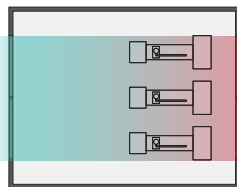
Proveer un flujo de aire adecuado para mantener la temperatura máxima requerida por el fabricante en el cuarto o unidad. (7.7.1)

Cuarto separado al resto del edificio por una construcción con 2 horas de resistencia a fuego. (7.2.1.1)

Espacio libre mínimo de 3 pies alrededor del generador.

Aire Frío | Entrada

Aire Caliente | Salida



Tomo VII / Capítulo 39 / Regla 39.2

