

NRD2



Manual de uso para la
NORMA DE REDUCCIÓN DE DESASTRES
NÚMERO DOS -NRD2-

La distribución de este documento es gratuita, así como toda la asesoría y gestiones de la NRD-2 realizadas por CONRED.

CONRED
Coordinadora Nacional
para la Reducción de Desastres
Guatemala, C.A.
Avenida Hincapié 21-72, Zona 13, Ciudad de Guatemala
PBX: (+502) 2324-0800
FAX: (+502) 2385-4162

Apoyado por:

Studio Domus
Avenida La Reforma 9-55 zona 10, Edificio Reforma 10,
Nivel 9, Oficina 910, Guatemala City. C.A.
Teléfono: (502) 2429-9898
www.studiodomus.com

Cuarta edición, febrero 2017.

1. ÍNDICE

1. Introducción	5	14. Asientos fijos	36
2. Normas	6	14.1 Separación entre asientos.....	36
2.1 Normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público.....	6	15. Pasillos	37
3. Requisitos y procedimiento para la evaluación de la NRD-2	6	16. Iluminación.....	38
4. Autoridad competente	6	17. Señalización.....	39
5. Edificaciones e instalaciones comprendidas.....	7	17.1 Materiales apropiados y anclaje	39
5.1 Excepciones.....	7	17.2 Tamaño y distancia	40
6. Responsables	8	17.3 Componentes de las señales	40
7. Plan de respuesta a emergencias..	8	17.4 Algunas señales básicas.....	41
8. Carga de ocupación	9	17.4.1 Señalización de salida de emergencia.....	41
8.1 Determinación de la carga de ocupación.....	9	17.4.2 Señalización de vía de evacuación.....	42
8.1.2 Sin asientos fijos.....	9	17.4.3 Señalización de zona segura.....	42
8.1.3 Con asientos fijos.....	11	17.4.4 Punto de reunión.....	42
8.2 Factores de carga de ocupación	12	17.4.5 Señalización de empujar para abrir	43
8.2.1 Descripción de los usos.....	12	17.4.6 Señalización de no use el ascensor en caso de emergencia	43
8.3 Rotulación de la carga de ocupación máxima.....	15	17.4.7 Señalización de red húmeda.....	43
9. Salidas de emergencia	16	17.4.8 Señalización de alarma contra incendios.....	44
9.1 Cantidad.....	16	17.4.9 Señalización de no corra por las escaleras.....	44
9.2 Ancho.....	19	17.4.10 Señalización sobre no obstruir los pasillos ...	44
9.3 Ubicación.....	21	17.4.11 Señalización sobre vía sin salida	45
9.4 Distancia.....	22	17.4.12 Señalización sobre la localización del extintor.....	45
10. Puertas.....	24	17.5 Codificación internacional de colores para rotulación de emergencias	45
10.1 Descansos en las puertas	27	17.5.1 Identificación de colores.....	46
11. Gradas	28		
12. Rampas	31		
13. Pasamanos.....	32		

INTRODUCCIÓN

Guatemala es un país constantemente afectado por tormentas, sismos, erupciones volcánicas y otros eventos de origen natural que en conjunto con materiales y técnicas de construcción inapropiadas, han provocado la pérdida de vidas, daños a la integridad de las personas.

Por tal razón, se han creado Las Normas de Reducción de Desastres, las cuales son un conjunto de especificaciones técnicas que tienen como principal objetivo ser un mecanismo de preservación de la vida, seguridad e integridad de las personas, estableciendo los requisitos mínimos que deben cumplir las edificaciones e instalaciones a las cuales tienen acceso los distintos usuarios. Actualmente existen cuatro Normas de Reducción de Desastres vigentes:

La Norma de Reducción de Desastres No. 1 -NRD1-, Requerimientos Estructurales para Obras Críticas, Esenciales e Importantes, contiene las especificaciones mínimas con las cuales debe cumplir el diseño estructural de todas aquellas edificaciones e instalaciones clasificadas como esenciales e importantes, es decir aquellas que deben permanecer operativas durante y después de un desastre o evento, albergan a un gran número de personas, valores culturales o materiales peligrosos, etc.

La Norma de Reducción de Desastres No. 3 -NRD3-, Especificaciones Técnicas para Materiales de Construcción, contiene las especificaciones técnicas y la calidad mínima con la que deben cumplir los materiales para la construcción que se utilicen para

construir o remodelar edificaciones e instalaciones de uso, contempla los siguientes materiales:

- Cemento
- Concreto
- Agregados
- Materiales cementantes
- Aditivos
- Productos del concreto
- Morteros
- PVC

La Norma de Reducción de Desastres No. 4 -NRD4-, Normas Mínimas de Seguridad en Eventos Socio-Organizativos, establece los requisitos mínimos de seguridad para eventos socio-organizativos que se realicen en el territorio nacional que deben observarse con la finalidad resguardar la integridad física de las personas.

La Norma de Reducción de Desastres No. 2 -NRD2-, Normas Mínimas de Seguridad en edificaciones e Instalaciones de Uso Público, establece los requisitos mínimos de seguridad que deben observarse en las rutas de evacuación y salidas de emergencia de todas aquellas edificaciones e instalaciones, nuevas y existentes, a las cuales tienen acceso terceras personas, por ejemplo: oficinas, clínicas, centros de salud, mercados, iglesias, salones municipales, alcaldías auxiliares, escuelas y centros educativos, la -NRD2- fue creada con el principal objetivo de ser un conjunto de acciones dirigidas a reducir los efectos generados por la presentación de un evento natural o provocado.

El manual está sujeto a las modificaciones que sufra la Norma de Reducción de Desastres Número Dos (NRD-2), **No sustituye a tal normativa, sino es únicamente un instrumento técnico para la aplicación de la misma.**

2. NORMAS

2.1 Normas mínimas de seguridad en edificaciones e instalaciones de uso público

Las Normas Mínimas de Seguridad constituyen el conjunto de medidas y acciones mínimas con las cuales deben cumplir los medios de evacuación de los inmuebles comprendidos.

Es indispensable que para la evaluación de dicha normativa, se tenga conocimiento de los aspectos detallados en el Acuerdo 04-2011, sus reformas y acuerdos relacionados.

Objetivo:

Establecer los requisitos mínimos de seguridad que deben implementarse en edificaciones e instalaciones de uso público con la finalidad de proteger la vida de las personas.



3. REQUISITOS Y PROCEDIMIENTO PARA LA EVALUACIÓN DE LA -NRD2-

Los requisitos, el procedimiento, la normativa y los documentos de apoyo se encuentran disponibles para consulta en:

www.conred.gob.gt/normasyprocedimientos

Se hace una cordial invitación a visitar constantemente el sitio, para enterarse de las novedades y mejoras realizadas a las Normas de Reducción de Desastres, sus procesos de cumplimiento y documentos relacionados.

4. AUTORIDAD COMPETENTE

Se establece como competente para la verificación del cumplimiento a la máxima autoridad de las instituciones rectoras de cada sector o actividad, o a quien ésta designe, según se establece de lo que dispone el Artículo 4 del Decreto Legislativo 109-96.

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres será la única autoridad competente para emitir resoluciones de edificaciones o instalaciones de uso público, atendiendo los criterios técnicos de la presente normativa.

Las acciones y omisiones que constituyan infracciones o incumplimiento de la presente Norma serán sancionadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 20 del Decreto 109-96 y su Reglamento Acuerdo Gubernativo 49-2012, sin perjuicio de que, si la acción u omisión sea constitutiva de delito o falta, se certifique lo conducente al tribunal competente, para lo que conforme la ley sea procedente.

5. EDIFICACIONES E INSTALACIONES COMPRENDIDAS

Son edificaciones e Instalaciones de Uso Público las que son utilizadas para la concurrencia pública y colectiva de terceras personas, no importando si la titularidad es pública o privada. Se consideran edificaciones de uso público, entre otras, las siguientes:

- a) Los edificios en los que se ubiquen oficinas públicas o privadas.
- b) Las edificaciones destinadas al establecimiento de locales, comerciales, incluyendo mercados, supermercados, centros de mayoreo, expendios, centros comerciales y otros similares.
- c) Las edificaciones destinadas a la realización de toda clase de eventos.
- d) Los centros educativos, públicos y privados, incluyendo escuelas, colegios, institutos, centros universitarios y sus extensiones, centros de formación o capacitación, y otros similares.
- e) Los centros de salud, hospitales, clínicas, sanatorios, sean públicos o privados.
- f) Centros recreativos, parques de diversiones, incluso al aire libre, campos de juegos, cines, teatros, iglesias, discotecas y similares.
- g) Otras edificaciones.

5.1 Exepciones

Se consideran excepciones de cumplimiento de las NRD-2 las siguientes:

- a) Áreas abiertas en donde el perímetro no limite la evacuación.
- b) Apartamentos o unidades de vivienda que tengan salida directa e independiente a la vía pública y no estén constituidos en propiedad horizontal.
- c) Estacionamientos públicos y privados de una sola planta que puedan constituirse como puntos de reunión, o que no

incluyan gradas o rampas con pendientes que excedan los límites citados en esta norma.

- d) Muros perimetrales
- e) Locales comerciales con ingresos y egresos independientes, con áreas menores a 65 metros cuadrados, en donde:
 - i. No se tengan diferencias de nivel.
 - ii. No posean más de una planta.
 - iii. La(s) puerta(s) no representen un obstáculo para la evacuación.
- f) Otras que se consideren.

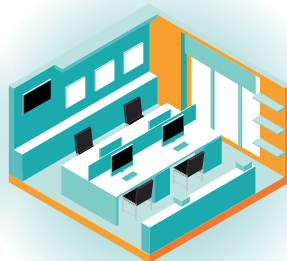
Banco



Escuela



Oficinas



Edificaciones de uso público son aquellas que permiten el acceso, con o sin restricciones de personal y/o usuarios. Quedan excluidas las casas particulares.

6. RESPONSABLES

Son sujetos responsables los propietarios de cada uno de los inmuebles que constituyan edificaciones e instalaciones comprendidas, y en caso sea utilizado por personas distintas al propietario, se consideran ambos solidariamente responsables de la aplicación de la -NRD-2-.

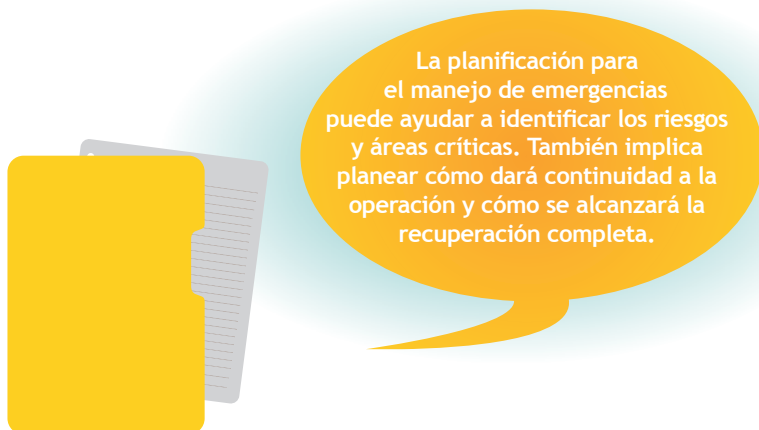
7. PLAN DE RESPUESTA A EMERGENCIAS

Es un documento que estructura de forma sistematizada los procedimientos para la pronta respuesta en caso de un evento adverso.

Los responsables de las edificaciones comprendidas en la presente normativa, deben implementar un Plan de Respuesta a Emergencias que cumpla con los requisitos y procedimientos establecidos por la dirección de Respuesta de la Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de Origen Natural o Provocado. Los documentos para la elaboración de dicho plan se encuentran disponibles para descarga en:

www.conred.gob.gt/planes

Dichos planes deberán someterse para su respectiva aprobación ante la autoridad competente.



8. CARGA DE OCUPACIÓN

Es la capacidad de un área para albergar dentro de sus límites físicos una determinada cantidad de personas.

8.1 Determinación de la carga de ocupación

Para calcular la Carga de Ocupación (CO) se debe presumir que todas las partes del edificio están ocupadas al mismo tiempo. Se calcula de la siguiente forma:

8.1.2 Sin asientos fijos

$$CO \text{ máxima} = \frac{\text{Área (m}^2\text{)}}{\text{Uso Tabla 1}}$$

Se refiere al tipo de servicio que va a prestar un edificio, parte del edificio o instalación.

Ejemplo:

Si un área de $18m^2$ se utiliza como oficina:

$$CO \text{ máxima} = \frac{18m^2}{9.3} = 2 \text{ Personas}$$



Sin embargo, si se utiliza como sala de reuniones entonces la C.O. será:

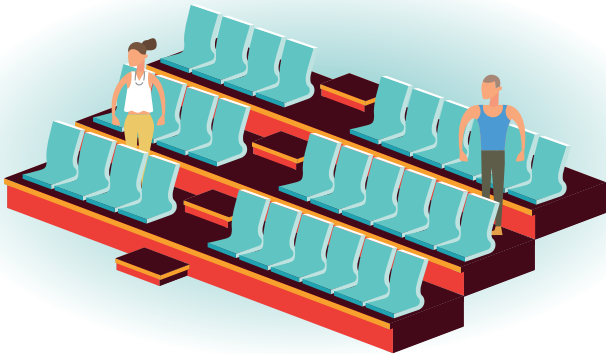
$$CO \text{ máxima} = \frac{18m^2}{1.39} = 13 \text{ Personas}$$



8.1.3 Con asientos fijos

Se considera Asiento Fijo toda butaca o banca anclada al suelo que puede moverse fácilmente, por ejemplo: cines, teatros, graderíos, etc.

CASO 1: Cuando son butacas individuales la carga de ocupación será igual a la cantidad de asientos fijos instalados.



CASO 2: Cuando son graderíos, se calculará con la siguiente fórmula.

$$CO \text{ máxima} = \frac{\text{Longitud Banca}}{0.45}$$



Si el área de un inmueble permite alojar determinada cantidad de personas, pero la salidas de emergencia permiten evacuar una cantidad menor a la que permite el área, entonces la Carga de Ocupación máxima (CO Máx.) será la menor, es decir cantidad de personas que permita la salida.

Si por el contrario la salida permite evacuar una cantidad de personas pero el área permite menos cantidad entonces la CO máxima será la que permita el área.

Las obras nuevas deberán considerar la carga de ocupación para diseñar la cantidad, ancho y ubicación de salidas de emergencia, de tal manera que la capacidad de las salidas de emergencia sea suficiente para evacuar dicha carga de ocupación.

Los valores de Carga de Ocupación se deben redondear al valor entero inmediato superior, por ejemplo si el cálculo indica 14.4 personas, el valor de carga de ocupación será de 15 personas.

8.2 Factores de carga de ocupación

Se refiere a la cantidad de metros cuadrados por persona para un uso determinado. Para edificios o partes de edificios con múltiples usos, la Carga de Ocupación deberá calcularse con todos los usos y se utilizará la que resulte en el mayor número de personas.

8.2.1 Descripción de los usos:

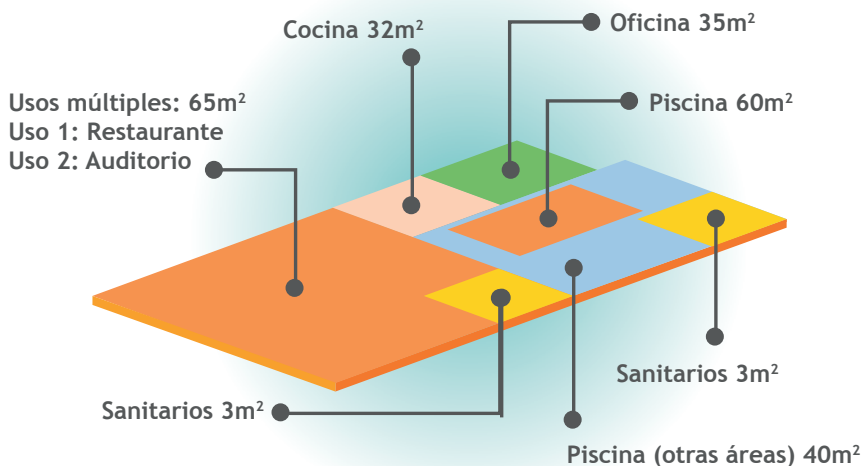
La carga de ocupación, debe calcularse por cada porción de la estructura de acuerdo al uso de la misma; cuando el uso no esté indicado en dicha tabla, se debe calcular en base al uso que más se parezca al uso real. A continuación se describen algunos de los usos listados en la Tabla 1:

- a. Oficinas: Lugares destinados a la transacción y negocios diferentes a los que utilizan exposición de mercancías.
- b. Fábricas: Debe utilizarse cuando el uso del inmueble se dedique a actividades tales como procesamiento, ensamblado, mezclado, embalaje, acabados, decorado o reparación.
- c. Tiendas y Salas de Ventas: Lugares destinados para la exposición y venta de mercancías; las áreas de almacenamiento que se localicen dentro de estas ocupaciones deberán utilizar el factor “Salones para Almacenar Útiles”.
- d. Dormitorios: Son edificios o espacios no domiciliarios en un edificio en los que se provee en una misma habitación o en una serie de habitaciones cercanas asociadas, comodidades grupales para dormir, bajo una administración única y para el conjunto colectivo, con comodidades o sin ellas pero sin instalaciones individuales para cocinar.
- e. Almacenamiento: Se utiliza en todas aquellas áreas de almacenamiento o resguardo de bienes, mercancías, productos, vehículos.
- f. Cocinas Comerciales: Instalaciones no domiciliarias dedicadas a la preparación de alimentos.
- g. Todo lo Demás: Deberá utilizarse este factor cuando no se encuentre un uso dentro de la tabla para la estructura o porción de la estructura analizada.

Tabla 1: Cargas Máximas de Ocupación

c	Mínimo dos salidas de emergencia, si el número de ocupantes es por lo menos	Factor de Carga de Ocupación $\left[\frac{m^2}{Personas}\right]$
Hangares de Aviación (sin áreas de reparaciones)	10	45
Salones de subastas	30	0.65
Iglesias/capillas, pistas de baile, estadios, comedores, bares, salones de exhibiciones, gimnasios, escenarios	50	0.65
Salones para reuniones, conferencias y auditorios (que incluya únicamente sillas no ancladas al suelo)	50	0.65
Salones para reuniones, conferencias y auditorios (de pie)	50	0.46
Salones para reuniones, conferencias, auditorios y restaurantes (que incluya sillas y mesas)	50	1.39
Orfanatos y hogares de ancianos	6	7.43
Áreas de espera	50	1.39
Aulas	50	1.85
Juzgados	50	3.72
Dormitorios	10	4.65
Salones para hacer ejercicios	50	4.5
Estacionamientos	30	18.5
Hospitales, sanatorios, centros de salud	10	7.43
Hoteles y apartamentos	35	18.5
Cocinas y áreas de comida en centros comerciales	30	18.5
Salas de lectura de bibliotecas	50	4.64
Almacenamiento de libros	30	9.30
Fábricas	30	18.5
Centros comerciales	50	2.8
Guarderías	7	3.25
Oficinas	30	9.3
Talleres en colegios e institutos vocacionales	50	4.64
Talleres mecánicos	50	27.9
Casinos y áreas de juegos	50	1.02
Pistas de patinaje (en la pista)	50	4.5
Pistas de patinaje (otras áreas)	50	1.4
Salones para almacenar útiles	30	27.88
Tiendas y salas de ventas	50	2.78
Piscinas (piscina)	50	4.5
Piscinas (otras áreas)	50	1.4
Bodegas	30	45
Vestidores y áreas de casilleros	50	4.64
Otros usos	50	9.3

Por ejemplo: Determinar la carga de ocupación del siguiente inmueble:



Analizar el uso de cada una de las áreas:

1. Oficina: Se utilizará el factor para “Oficinas: 9.3”
2. Cocina: Se utilizará el factor para “Cocinas Comerciales: 18.5 m2 por persona”
3. Servicios Sanitarios: Se utiliza el factor para “Todo lo demás: 9.3”
4. El Salón de Usos Múltiples tiene diferentes usos, por lo que se debe calcular la carga de ocupación con cada uno de los usos y utilizar el valor que resulte mayor.
 - a. Para el uso de Restaurante, se utilizará el factor “Restaurante:1.39” y
 - b. Para el uso de auditorios se utilizará el factor “Salones de Reuniones, Conferencias y Auditorios (que incluya únicamente sillas no ancladas al piso): 0.65”
5. Piscina: La piscina se analizará en dos partes:
 - a. El área de Piscina, para la que se utilizará el factor “Piscinas: 4.5”
 - b. Y las otras áreas que son parte de la piscina se utilizará el factor “Piscinas Otras Áreas: 1.4”
6. Vestidores: Se utiliza el factor para “Vestidores y áreas de Casilleros: 4.64”

Las cargas de ocupación calculadas son:

	Uso	Área	Factor	Carga de Ocupación
1	Oficina	35	9.3	4 Personas
2	Cocina	32	18.5	2 Personas
3	Restaurante	65	1.39	47 Personas
4	Auditorio	65	0.65	100 Personas
5	Servicios Sanitarios	30	9.3	4 Personas
6	Piscina	60	4.5	13 Personas
7	Piscina (otras áreas)	40	1.4	29 Personas
8	Vestidores	30	4.64	7 Personas

Se utiliza el mayor valor de carga de ocupación.

Cuadro 1: Ejemplo de Cálculo de carga de Ocupación

8.3 Rotulación de la Carga de Ocupación Máxima

Cualquier área que tenga una Carga de Ocupación de 50 o más personas, sin incluir áreas con asientos fijos, y que sea utilizada para reuniones, clases, restaurantes o usos similares a estos, deberá tener un rótulo indicando la capacidad máxima del área, el cual será colocado en un lugar visible cerca de la salida principal

El diseño del rótulo debe cumplir con las siguientes características:



Las especificaciones y criterios de ubicación de los letreros se detallan en el Manual de Señalización de Ambientes, disponible en: www.conred.gob.gt/normasyprocedimientos

9. SALIDAS DE EMERGENCIA

Son medios continuos y sin obstrucciones que se utilizan como salida de emergencia hacia cualquier terreno que se encuentre disponible en forma permanente para uso público, incluye pasillos, pasadizos, callejones de salida, puertas, portones, rampas, escaleras, gradas, etc.

9.1 Cantidad

Carga de Ocupación por Nivel	Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia
Carga de Ocupación menor a lo establecido en la Tabla 1	1
Carga de Ocupación igual o mayor a lo establecido en la Tabla 1, hasta 500 Personas.	2
De 501 a 1000 Personas	3
Más de 1000 Personas	4

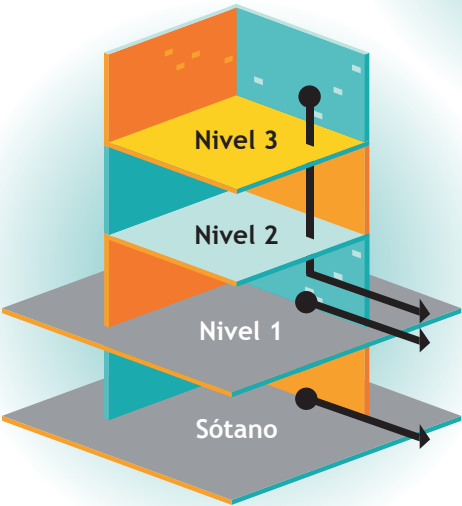
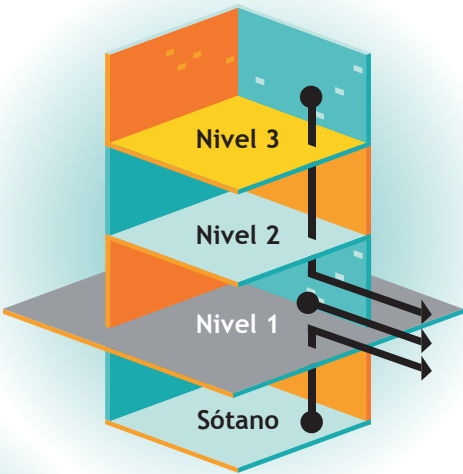
Cuadro 2: Cantidad mínima de salidas de emergencia

En cualquier inmueble que tenga más de un nivel, el número de salidas de emergencia por cada nivel se determinará utilizando la carga de ocupación propia, más los siguientes porcentajes de otros niveles que tengan salida al nivel en consideración según la siguiente tabla:

Carga de Ocupación por Nivel	Cantidad Mínima de Salidas de Emergencia
CO del Nivel de consideración	100%
CO del primer nivel arriba	50%
CO del segundo nivel arriba	25%
CO Primer Nivel Abajo (Siempre y cuando salga a través del nivel en consideración)	50%

Cuadro 3: Porcentajes de Cargas de Ocupación acumuladas

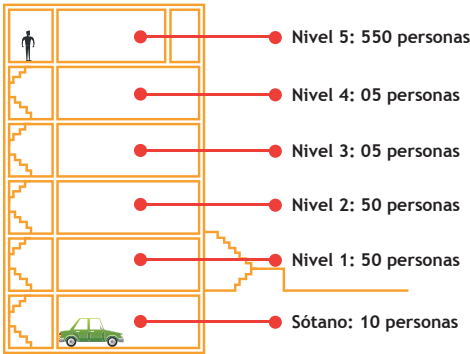
De acuerdo a la tabla anterior, el Nivel 1 de este edificio, se ve afectado por su carga de ocupación propia, más las cargas superiores, más la carga de ocupación del sótano. Para calcular la cantidad de salidas de emergencia del nivel 1 deben tomarse en cuenta todos los niveles y el sótano, por los respectivos porcentajes.



En este caso la carga del sótano no afecta a la salida del nivel 1, por lo que para calcular la cantidad de salidas de emergencia en el nivel 1 deben tomarse en cuenta únicamente las cargas de los niveles 1, 2 y 3.

La cantidad de salidas de emergencia requeridas deberá mantenerse en todos los niveles hasta que se llegue a la salida del edificio

Por ejemplo, la cantidad de salidas de emergencia para el siguiente edificio se determinará de la siguiente manera.



Nivel	Carga de ocupación por nivel	Porcentaje de niveles superiores	Carga de ocupación acumulada
Sótano	10 Personas	10 Personas	
Nivel 1	350 Personas	$(CONivel1 * 100\%) +$ $(CONivel2 * 50\%) +$ $(CONivel3 * 25\%) +$ $(COSótano * 50\%)$	$(350 * 100\%) +$ $(50 * 50\%) +$ $(5 * 25\%) +$ $(10 * 50\%)$ = 382 Personas
Nivel 2	50 Personas	$(CONivel2 * 100\%) +$ $(CONivel3 * 50\%) +$ $(CONivel4 * 25\%)$	$(50 * 100\%) +$ $(5 * 50\%) +$ $(5 * 25\%) +$ $(CoNivel4 * 25\%)$ = 145 Personas
Nivel 3	05 Personas	$(CONivel3 * 100\%) +$ $(CONivel4 * 50\%) +$ $(CONivel5 * 25\%)$	$(5 * 100\%) +$ $(5 * 50\%) +$ $(550 * 25\%)$ = 54 Personas
Nivel 4	05 Personas	$(CONivel4 * 100\%) +$ $(CONivel5 * 50\%)$	$(5 * 100\%) +$ $(550 * 50\%)$ = 280 Personas
Nivel 5	550 Personas	550 Personas	550 Personas

Cuadro 4: Ejemplo de cálculo de cantidad de Salidas de Emergencia

La cantidad de salidas de emergencia requerida para los niveles del 1 al 4 es menor a 3, sin embargo la cantidad mínima de salidas de emergencia requeridas para el nivel 5 es 3 dado que el número máximo de salidas de emergencia deberá mantenerse hasta la salida del edificio, por lo tanto el edificio deberá contar con al menos 03 salidas de emergencia desde el nivel 05 hasta el nivel 01.

La cantidad de salidas de emergencia se resume de la siguiente manera:

Nivel	Carga de Ocupación acumulada	Cantidad de salidas de emergencia requeridas
Sótano	10 personas	3
Nivel 1	382 personas	3
Nivel 2	154 personas	3
Nivel 3	145 personas	3
Nivel 4	280 personas	3
Nivel 5	550 personas	3

Cuadro 5: Ejemplo de cálculo de cantidad de Salidas de Emergencia

9.2 Ancho

El ancho de los componentes de las Salidas de Emergencia, dependerá de la Carga de Ocupación del nivel, módulo o porción del inmueble para la que se calculen los anchos de las rutas de evacuación, se calculará de la siguiente manera:

- Si la Carga de Ocupación es menor a 50 personas, el ancho MÍNIMO será de 90 cm.
- Si la Carga de Ocupación es mayor a 50 Personas, el ancho MÍNIMO será de 110 cm, o el valor que resulte del siguiente cálculo:

Ancho (cm) En gradas/Rampas = $CO * 0.76$

Ancho (cm) En Puertas, corredores y demás componentes de las rutas de evacuación = $CO * 0.50$

Siempre se utilizará el valor que resulte mayor.

Para determinar el ancho de las Salidas de Emergencia se deberán respetar las siguientes premisas:

- Un ancho menor a 90 cm no es apropiado para una ruta de evacuación.
- Si el ancho de la salida es de 90 cm, la carga de ocupación no puede ser mayor de 50 personas.
- Los anchos de rutas de evacuación se calculan por nivel, el ancho total deberá dividirse en la cantidad de medios de evacuación requeridos.

Por ejemplo los anchos de Salida de Emergencia para los siguientes cargas de ocupación serán:

Para una Carga de Ocupación de 35 Personas, el valor de Carga de Ocupación es menor a 50 por lo que el Ancho Mínimo: 90 cm.

Para una Carga de Ocupación de 180 Personas, el valor de Carga de Ocupación es mayor a 50, por lo que se calcula de la manera en que se mencionó:

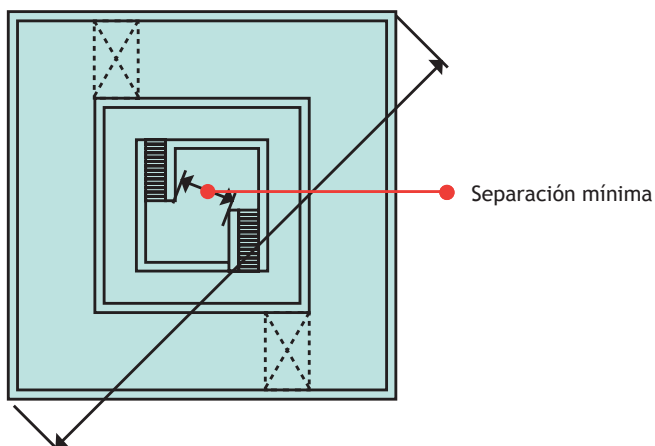
Ancho mínimo en gradas/rampas: $180 \times 0.76 = 136 \text{ cm.}$	Debido a que 136 cm es mayor que 110 cm. el ancho MÍNIMO de las gradas/rampas del inmueble deberá ser de 136 cm.
Ancho mínimo en puertas y otros elementos: $180 \times 0.50 = 90 \text{ cm.}$	Debido a que 90 cm es menor que 110 cm, el ancho MÍNIMO de las puertas, corredores u otros elementos de la ruta de evacuación será de 110 cm.

Para una carga de Ocupación de 643 Personas el valor de carga de ocupación es mayor a 50, por lo que se calcula de la manera en que se mencionó:

Ancho mínimo en gradas/rampas: $643 \times 0.76 = 489 \text{ cm.}$	Debido a que 489 cm es mayor que 110 cm. el ancho MÍNIMO de las gradas/rampas del inmueble deberá ser de 489 cm.
Ancho mínimo en puertas y otros elementos: $643 \times 0.50 = 322 \text{ cm.}$	Debido a que 322 cm es mayor que 110 cm. el ancho MÍNIMO de las puertas, corredores u otros elementos de la ruta de evacuación será de 322 cm.

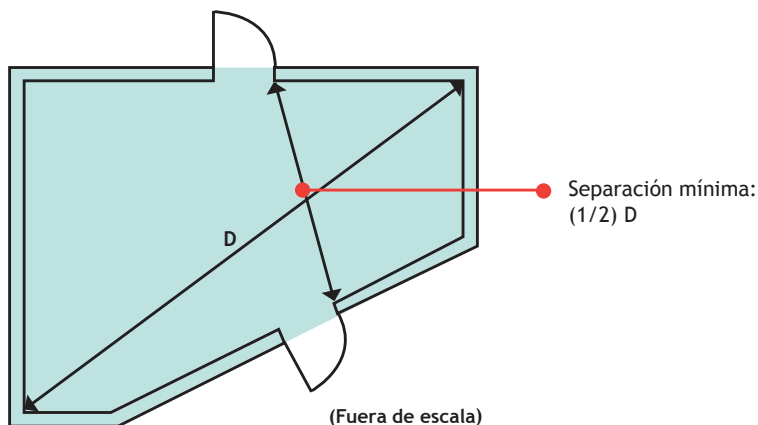
9.3 Ubicación

Cuando se requiera más de una Salida de Emergencia, al menos 2 de ellas deberán estar separadas por una distancia no menor a la mitad de la distancia de la diagonal mayor del edificio.



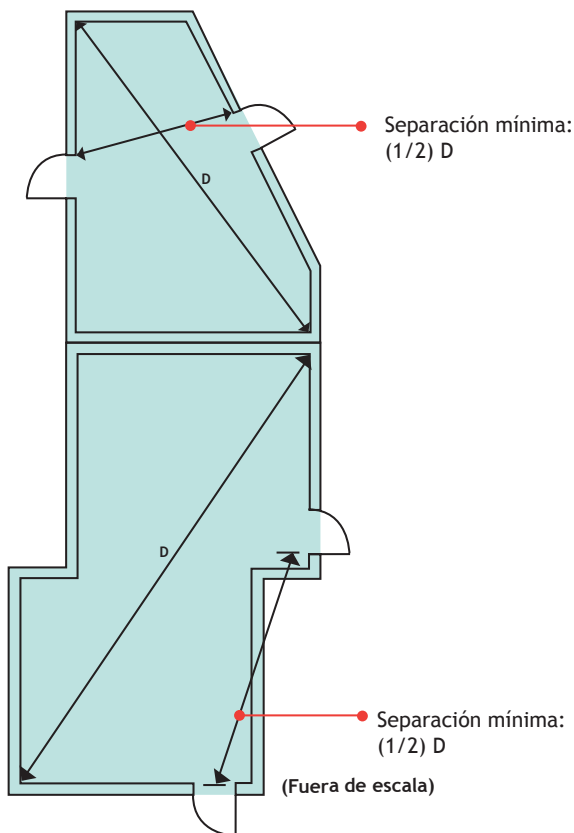
Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.).
NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

En plantas con formas no usuales, la diagonal mayor será la distancia mayor a lo largo de la planta:



Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.).
NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

Este criterio debe evaluarse por cada planta, y es válido únicamente para las áreas interrelacionadas, es decir, aquellas que no sean independientes. En el caso de las áreas independientes divididas, deberá considerarse la diagonal por cada una de las áreas como sigue:

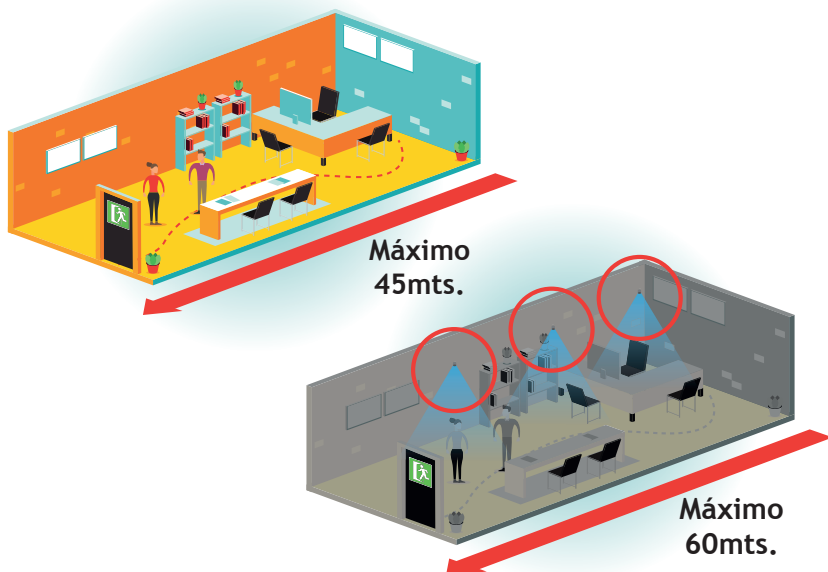


Fuente: Composición propia basada en National Fire Protection Association. (s.f.).
NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).

9.4 Distancia

La distancia máxima a recorrer entre cualquier punto del edificio hasta la Salida de Emergencia en un edificio que no esté equipado con rociadores contra incendios será de 45 metros; y de 60 metros cuando el edificio esté equipado con rociadores contra incendios.

Si se trata de un inmueble de un solo nivel que se utiliza como bodega, fábrica o hangar, está equipado con sistema de rociadores contra incendios y sistema de ventilación de humo y calor, la distancia máxima a la Salida de Emergencia podrá ser aumentada a un máximo de 120 metros.



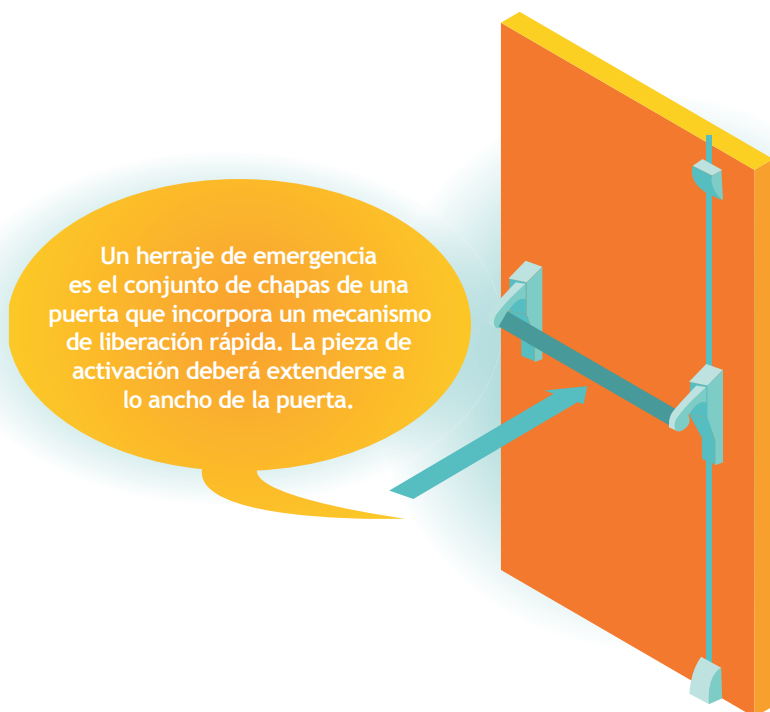
Los salones podrán tener Salidas de Emergencia a través de otro salón adyacente, siempre y cuando exista una forma de salir evidente, directa y sin obstrucciones, y NO SEAN a través de cocinas, áreas de almacenamiento o usos similares.



10. PUERTAS

Las puertas en Salidas de Emergencia deberán ser del tipo de pivote o con bisagras, las cuales deberán abrirse en la dirección del flujo de salida durante la emergencia.

Las puertas deberán poder ser abiertas desde el interior sin necesitar ningún tipo de llave, conocimiento o esfuerzo especial.



Queda explícitamente prohibido utilizar pasadores manuales montados en la superficie de la puerta. La liberación de cualquier hoja de la puerta no debe requerir más de una sola operación.

El alto mínimo de la puerta será de 203 cm. el ancho se determinará según lo especificado en la sección 9.2 de este manual.

No se permitirá
utilizar puertas
deslizantes o giratorias
como Salida de
Emergencia.



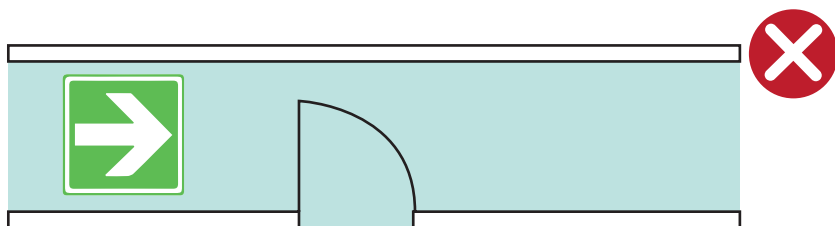
Las puertas abatibles que formen parte de portones corredizos no podrán utilizarse como parte de las rutas de evacuación si tienen marcos inferiores.



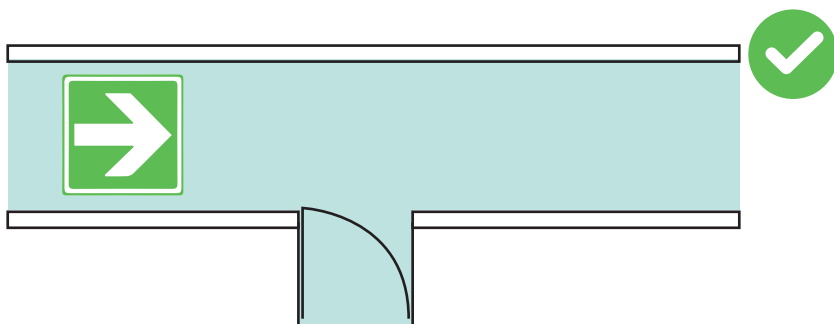
La apertura de las puertas no deberá representar una obstrucción para otros componentes de la Ruta de Evacuación.

Por ejemplo:

La puerta en el siguiente ejemplo representa una obstrucción al corredor de evacuación:



Por lo que deberá ubicarse de tal manera que no obstruya las Rutas de Evacuación



No se podrán utilizar puertas que se abran en las dos direcciones cuando:

- La carga de ocupación máxima del inmueble sea de cien (100) o más personas.
- La puerta sea parte de un sistema de protección contra incendios.
- La puerta sea parte de un sistema de control de humo.

10.1 Descansos en las puertas

Deberá existir piso o descanso a ambos lados de las puertas utilizadas en la ruta de salidas de emergencia.

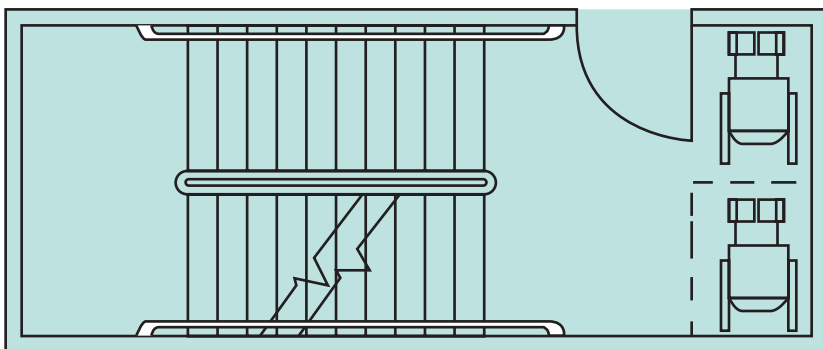
Los descansos interiores deberán ser perfectamente horizontales y los exteriores podrán tener una pendiente máxima de 21 milímetros por cada metro.



La longitud mínima del descanso deberá de ser 110 cm. o el ancho de la puerta, el que sea mayor.

Cuando existan gradas, los descansos tendrán un ancho no menor al ancho de las escaleras o el ancho de la puerta, el que sea mayor.

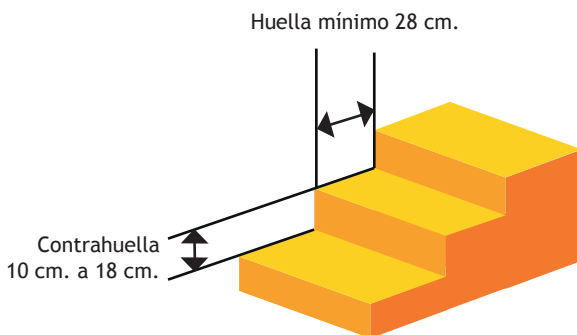
Cuando los descansos sirvan a una carga de ocupación de 50 o más, las puertas, en cualquier posición, no reducirán las dimensiones requeridas del descanso a menos de la mitad de su ancho.



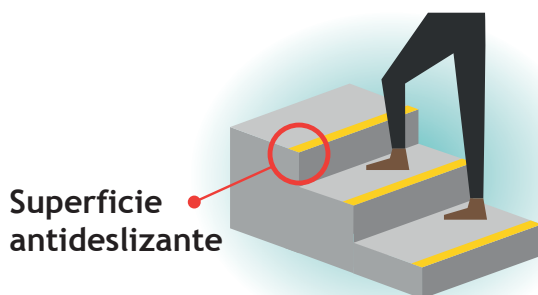
*Fuente: National Fire Protection Association. (s.f.).
NFPA 101 Código de Seguridad Humana (2000 ed.).*

11. GRADAS

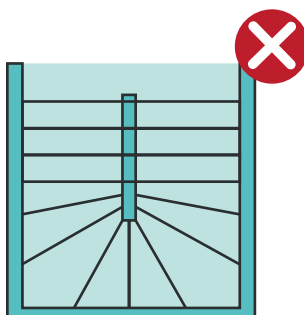
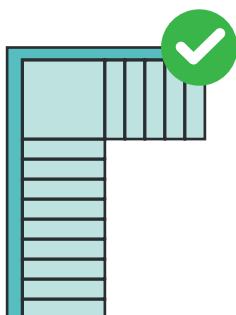
Cualquier grupo de dos o más escalones, deberá cumplir con lo siguiente:
El ancho de las gradas será determinado según lo indicado en la sección 9.2 de este manual.



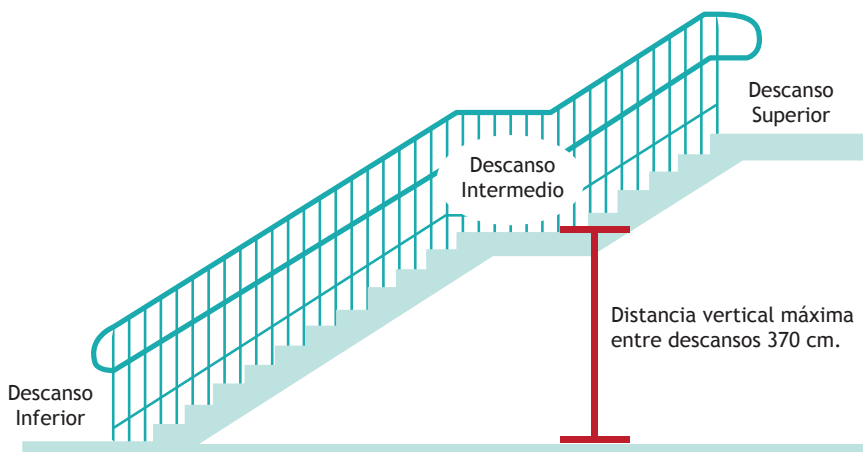
La longitud de la huella será la distancia efectiva



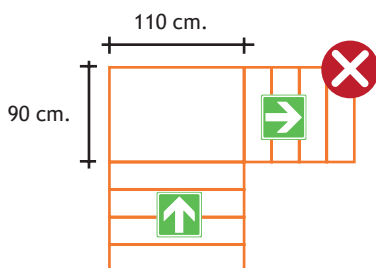
Todas las gradas deberán tener huellas y contrahuellas de iguales longitudes, así mismo, los descansos en gradas podrán ser cuadrados o rectangulares siempre y cuando cumplan con la longitud y ancho mínimo.



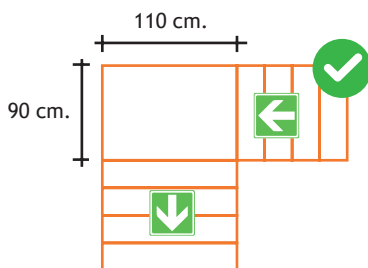
Las gradas deberán tener descansos superior e inferior. La distancia vertical máxima entre descansos será de trescientos setenta (370) centímetros.



Los descansos de las gradas deberán tener una longitud, medida en la dirección del recorrido, no menor de su ancho o 110 centímetros.



El descanso en la imagen NO CUMPLE con los parámetros establecidos por normativa, porque la longitud del descanso, de acuerdo a la dirección de su recorrido es 90 cm, es decir un valor menor a 110 cm.



El descanso en la imagen SÍ CUMPLE con los parámetros establecidos por normativa, porque la longitud del descanso, de acuerdo a la dirección de su recorrido es 90 cm, es decir un valor menor a 110 cm.

12. RAMPAS

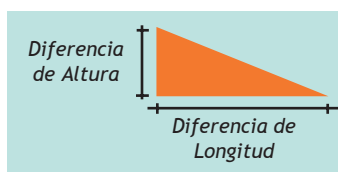
Las rampas utilizadas en las Salidas de Emergencia deberán cumplir con lo siguiente:

El ancho de las gradas será determinado según lo indicado en la sección 9.2 de este manual.

Con la finalidad de que las Rutas de Evacuación sean apropiadas para las personas en sillas de ruedas, las pendientes de las rampas en las Rutas de Evacuación deberán tener una pendiente no mayor a 8.33%

La pendiente de las rampas se calculará de la siguiente manera:

$$\text{Pendiente} = \frac{\text{Diferencia de Altura}}{\text{Diferencia de Largo}} \times 100$$

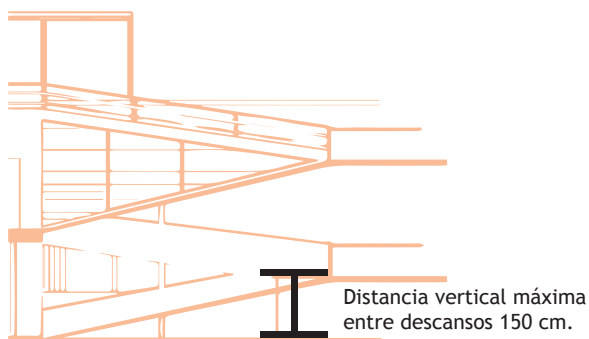


La pendiente máxima permitida será de 12.5%.

Las rampas deberán tener descansos superior e inferior, el descanso superior deberá tener una longitud MÍNIMA de 183 cm y el descanso inferior una longitud MÍNIMA de 150 cm.



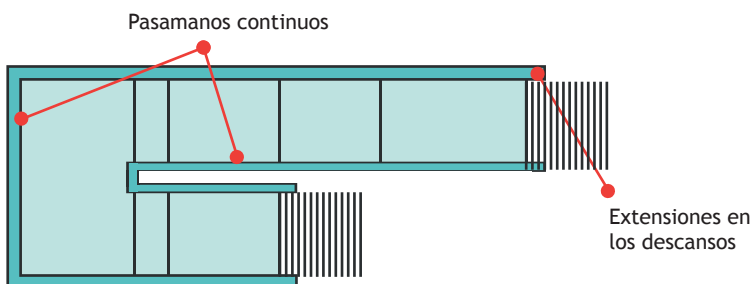
La distancia vertical máxima entre descansos será de 150 centímetros



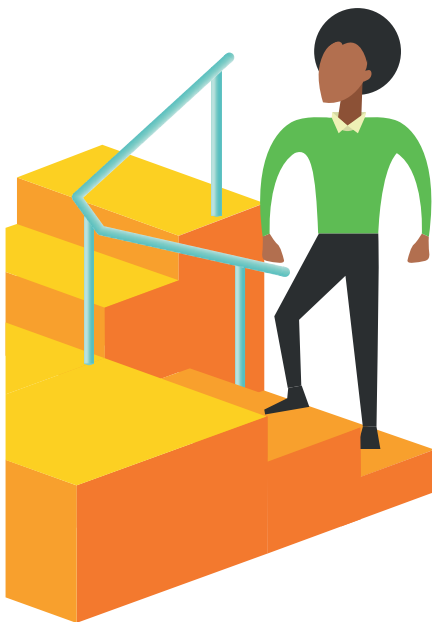
13. PASAMANOS

Los pasamanos deberán cumplir con las siguientes condiciones:

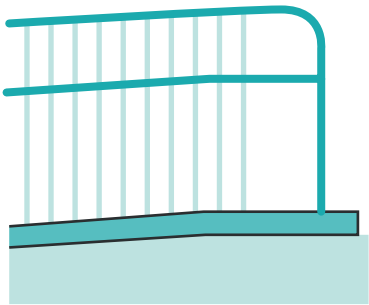
Deberán ser continuos y estar colocados en ambos lados de las gradas y rampas:



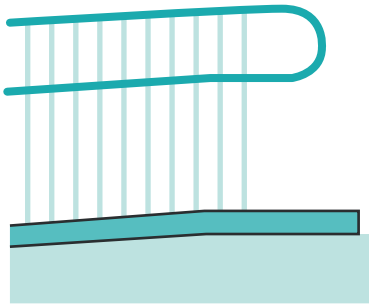
Deberá existir continuidad en los pasamanos internos.



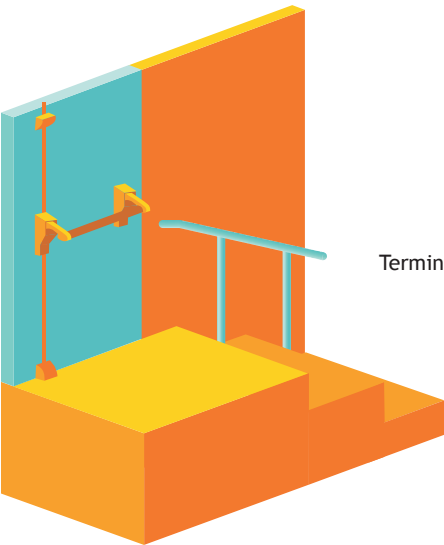
Deberán tener una terminación en curva o poste, o voltearse hacia la pared.



Terminación en poste

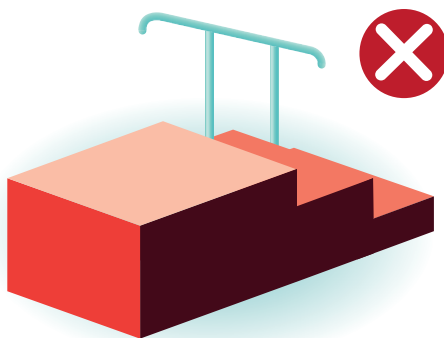
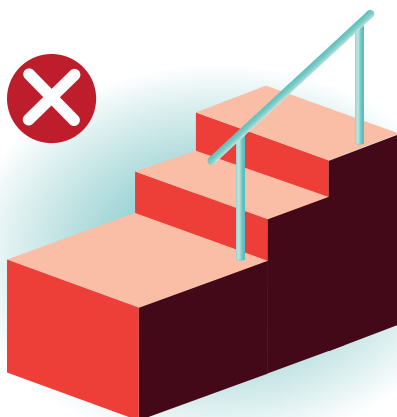
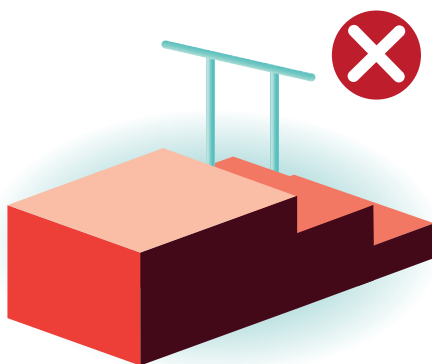


Terminación en curva cerrada

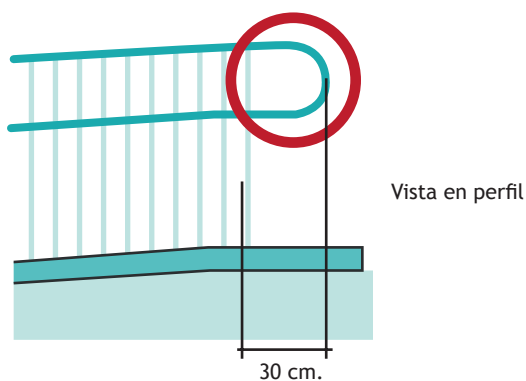


Terminación hacia la pared

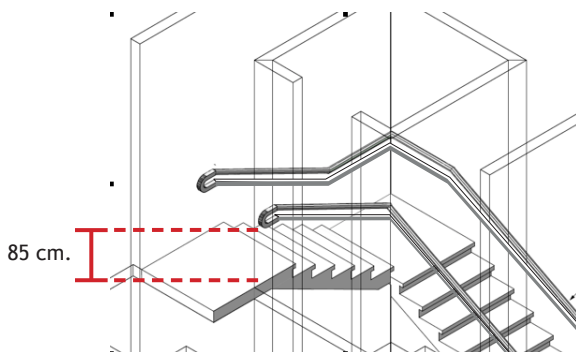
La terminación deberá ser de forma tal que no existan proyecciones que puedan engancharse prendas de vestir o accesorios.



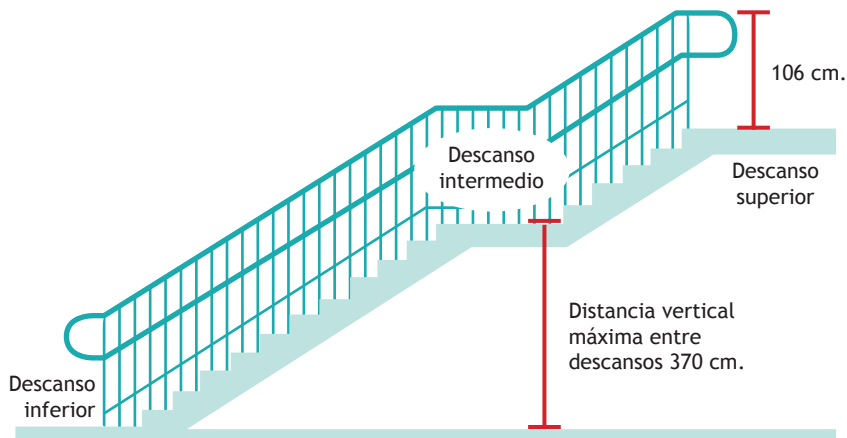
Los pasamanos deberán extenderse 30 cm sobre los extremos de los pasamanos.



Los pasamanos deben ubicarse a una altura entre 85 y 97 cm cuando tengan muros en ambos lados, es decir, cuando el ancho de las gradas o rampas esté limitado por muros.



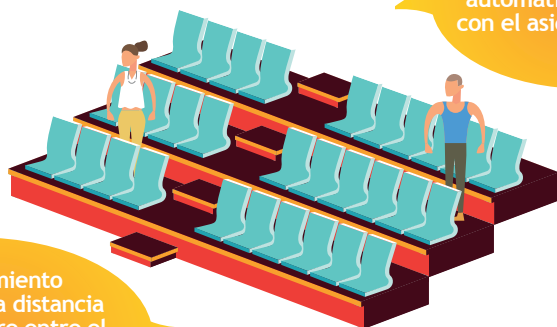
Y deben ubicarse a una altura de 1.06 m cuando se tenga uno o ambos lados abierto en las gradas o rampas, es decir, cuando el ancho de las gradas no está limitado por muros.



14. ASIENTOS FIJOS

14.1 Separación entre Asientos

- 30 cm. para 14 o menos asientos.
- 56 cm. para 15 o más asientos.



En caso sean asientos automáticos, se medirá con el asiento levantado.

El espaciamiento entre filas es la distancia horizontal libre entre el respaldo de la fila de enfrente y la proyección más cercana de la fila.

15. PASILLOS

El ancho de los pasillos se determinará con la siguiente fórmula:

- Para pendientes superiores a 12.5%: Ancho MIN (cm) = CO x 0.76
- Para pendientes inferiores a 12.5%: Ancho MIN (cm) = CO x 0.51

Siempre y cuando los valores obtenidos no sean menores a:

Descripción pasillos	Ancho mínimo
Con gradas y asientos a ambos lados.	122 cm.
Con gradas y asientos a un solo lado.	90 cm.
Planos o con rampa y asientos a ambos lados.	106 cm.
Planos o con rampa y asientos un solo lado.	90 cm.

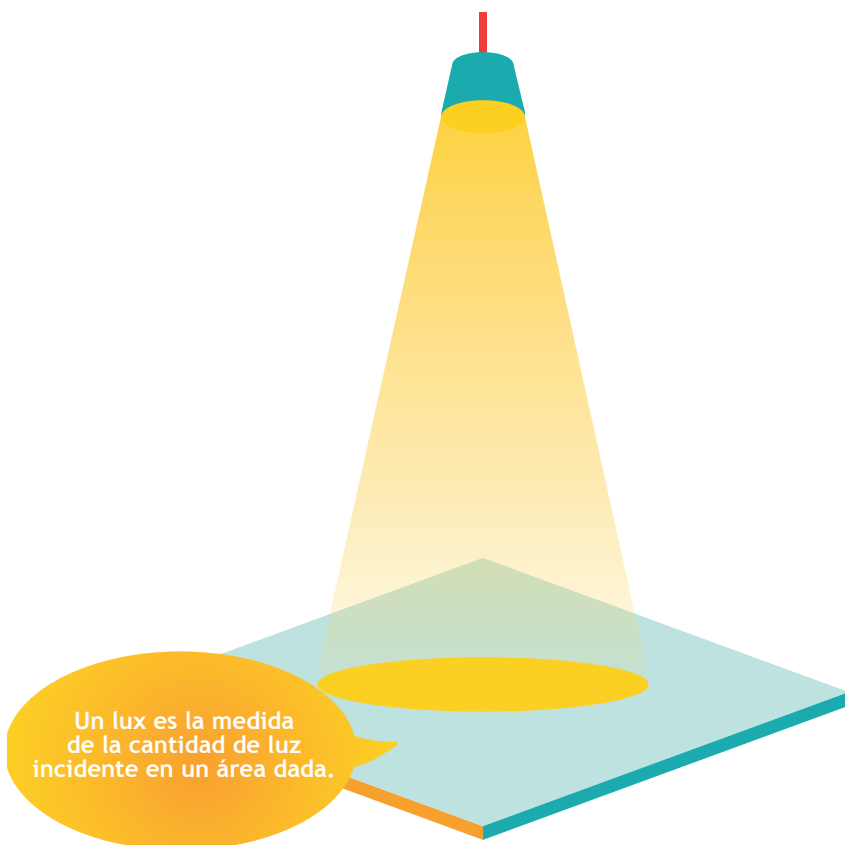
Cuadro 6: Anchos mínimos de pasillos.

Si los asientos se encuentran divididos por pasamanos, deberá existir una distancia de al menos 58 cm. entre pasamanos y asientos.



16. ILUMINACIÓN

La Ruta de Evacuación deberá estar iluminada, siempre que el edificio esté ocupado, la intensidad mínima de iluminación será de 10.76 lux medidos a nivel del suelo.



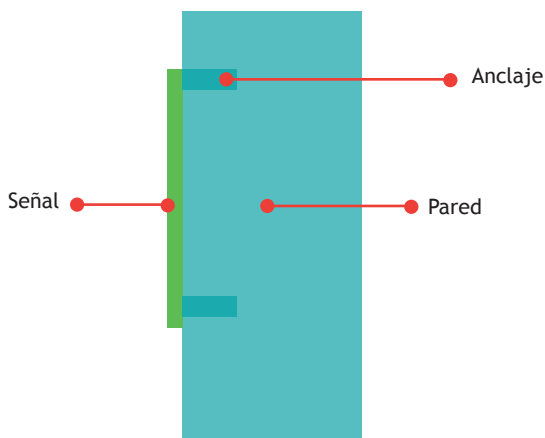
Cualquier inmueble con una Carga de Ocupación mayor a 100 personas deberá contar con una fuente alterna de energía, la cual se activará automáticamente en el caso que falle la fuente principal.

La fuente alterna podrá ser un banco de baterías o un generador de energía de emergencia.

17. SEÑALIZACIÓN

17.1 Materiales apropiados y anclaje

Las señales deberán fijarse de forma segura por medio de anclajes metálicos, pernos o tornillos de expansión, a superficies no combustibles o pedestales anclados al suelo, sin obstruir la ruta de evacuación.



El material de las señales de ruta de evacuación deberá ser ACM, Metal o cualquier otro material que no sea combustible, no debe utilizarse vinil o pintura con bases inflamables.

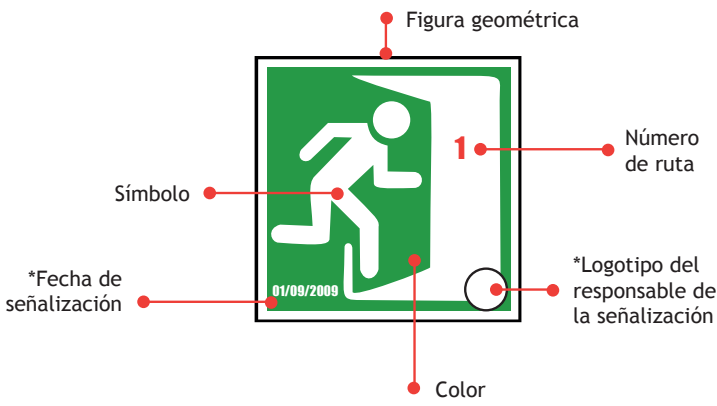
17.2 Tamaño y Distancia

El tamaño de las señales dependerá de la distancia de observación, de 5 a 50 metros.

Tabla 2: Dimensiones de Rótulos de Señalización

Distancia de Visualización En Metros	Superficie Mínima en cm ²	Señales de Ruta de Evacuación y Salidas de Emergencia	Rótulo de Carga de Ocupación Máxima	
		Cuadrado Dimensión de cada lado en cm [*]	Rectángulo Dimensiones en cm Relación: Base 1.5: Altura 1	
			Base	Altura
5	125	11.2	13.7	9.1
10	500	22.4	27.4	18.3
15	1125	33.5	41.1	27.4
20	2000	44.7	54.8	36.5
25	3125	55.9	68.5	45.6
30	4500	67.1	82.2	54.8
35	6125	78.3	95.9	63.9
40	8000	89.4	109.5	73.0
45	10125	100.6	123.2	82.2
50	12500	111.8	136.9	91.3

17.3 Componentes de las Señales



*La fecha de señalización, el número de ruta y el logotipo del responsable de la señalización, son elementos opcionales de señalizar.

El responsable de señalización es el administrador, representante legal o propietario del inmueble.

Las especificaciones y criterios de ubicación de las señales se detallan en el Guía de Señalización de Ambientes, disponible en:
www.conred.gob.gt/normasyprocedimientos

17.4 ALGUNAS SEÑALES BÁSICAS

Se presentan algunas de las señales, para conocer más ver la tabla de señales aprobadas para la rotulación de emergencia o seguridad contenida en la -NRD-2-.

El listado completo de señales se encuentra detallado en el Acuerdo 04-2011.

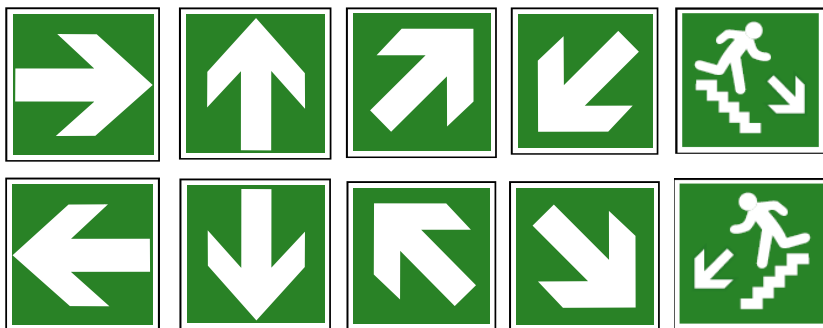
17.4.1 Señalización de salida de emergencia

Se utiliza para indicar todas las salidas posibles en casos de una emergencia, deberá ser instalada sobre o inmediatamente adyacente a una puerta de salida que conduzca a una zona de seguridad. Esta señal se encuentra relacionada con las siguientes señales: vía de evacuación derecha, vía de evacuación izquierda, salida superior y salida inferior.



17.4.2 Señalización de vía de evacuación

Indica una vía de evacuación o escape. Instalación: en muros de edificios públicos y privados.



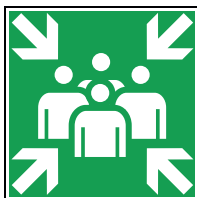
17.4.3 Señalización de zona segura

Instalación: en lugares visibles como; patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo inminente de caída de vidrios u otros elementos en caso de sismo o incendio.



17.4.4 Punto de reunión

Localización externa de un inmueble, identificada para reunir al personal que desaloja las instalaciones de manera preventiva y ordenada, posterior a una evacuación. Se deberá instalar en lugares visibles como: patios, estacionamientos o cualquier zona que no represente riesgo.



17.4.5. Señalización de empujar para abrir

La señal se deberá instalar directamente sobre la puerta, con el objetivo de homogenizar la rotulación de todas las salidas



17.4.6. Señalización de no use el ascensor en caso de emergencia

Se utiliza para indicar la prohibición de usar ascensores en caso de incendio, sismos o corte de energía, obligándose por tanto, al uso de escaleras principales o de emergencia. La señal deberá instalarse inmediatamente adyacente a la botonera de llamado del ascensor.



17.4.7 Señalización de red húmeda

Indica la ubicación de la salida de red húmeda provista de manguera y pitón. Se deberá ubicar en nichos que contengan únicamente este medio de lucha contra el fuego. Se instalará tantas veces como equipos de red húmeda existan en el inmueble.



17.4.8 Señalización de alarma contra incendios

Deberá instalarse en inmuebles que cuenten con este dispositivo, directamente en muros u otros elementos, de tal manera, que sea de fácil observación de todos sus ocupantes.



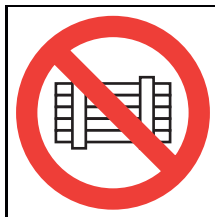
17.4.9 Señalización de no corra por las escaleras

Se utiliza para indicar prohibición de correr por las escaleras, sean estas principales o de emergencia. La señal deberá instalarse tanto al inicio como al final de las escaleras.



17.4.10 Señalización sobre no obstruir pasillos

Señal que indica la prohibición en lugares donde una obstrucción presenta un peligro particular (vías de escape o evacuación, acceso a equipos de lucha contra fuego, etc.). La instalación de esta señal debe realizarse en muros u otras estructuras, de tal manera que sea de fácil advertencia para los trabajadores en razón de no obstruir vías de escape o equipos de lucha contra el fuego.



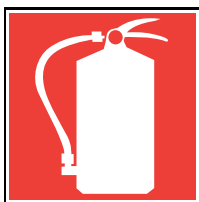
17.4.11 Señalización sobre vía sin salida

Se utiliza para indicar la prohibición de ingresar en casos de emergencia, ya que no constituye una vía de evacuación por no llevar a una salida o zona de seguridad.



17.4.12 Señalización sobre la localización del extintor

Deberá instalarse en muros en los cuales se encuentre el extintor.



17.5 Codificación internacional de colores para rotulación de emergencias

Los colores de seguridad permiten establecer e identificar, la acción a desarrollar.

17.5.1 Identificación de Colores

Los colores utilizados en la señalización y rotulación de salidas de emergencia serán identificados de acuerdo al sistema RGB internacional, con 8 bits por canal para un total de 24 bits utilizando la notación hexadecimal. La identificación del color constará de 6 dígitos hexadecimales. De izquierda a derecha, los primeros dos dígitos representan el canal rojo, los siguientes dos dígitos representarán el canal verde y los últimos dos dígitos representarán el canal azul.

Los dígitos hexadecimales a utilizar serán 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

Tabla 3: Codificación Internacional de Colores para Rotulación de Emergencias

Color de seguridad	Significado	Indicaciones y precisiones
Rojo Cod. FF000	Paro.	Detener la marcha en algún lugar.
	Prohibición.	Señalamientos para prohibir acciones específicas.
	Material, equipo y sistemas para combate de incendios.	Ubicación y localización de los materiales y equipos para el combate de incendios.
Amarillo Cod. FFFF33	Advertencia de peligro.	Atención, precaución, verificación de identificación situaciones peligrosas.
	Delimitación de áreas.	Límites de áreas restringidas o de usos específicos.
	Advertencia de peligro por radiaciones ionizantes.	Señalamiento para indicar la presencia de material radiactivo.
Verde Cod. 009900	Condición segura.	Identificación y señalamientos para indicar salidas de emergencia, rutas de evacuación, zonas de seguridad y primeros auxilios, lugares de reunión, regaderas de emergencia, lavaojos, entre otros.
Azul Cod. 000099	Obligación, información.	Señalamientos para realizar acciones específicas. Brindar información para las personas.



¡Prevenir para vivir!

Para mayor información ingresar a:
<http://www.conred.gob.gt/normasyprocedimientos>

Consultas a:
normasyprocedimientos@conred.org.gt

Apoyado por:



SÍGUENOS EN:
www.conred.gob.gt

