

**NORMA EM.030**
**INSTALACIONES DE VENTILACIÓN**
**Artículo 1º.- GENERALIDADES**

En las edificaciones para viviendas, edificios industriales, comerciales, de recreación, deben preverse las necesidades de instalaciones con ventilación natural mediante aberturas o ventanas al exterior, según lo dispuesto en los requisitos de ocupación o mediante ventilación mecánica.

El contenido de la presente norma se refiere principalmente a disposiciones para la ventilación mecánica.

La ventilación mecánica es desde la simple renovación del aire en un ambiente o conjunto determinado de ambientes sin ningún tratamiento, hasta la renovación del aire y su tratamiento con procesos diversos simples o combinados de limpieza, mezcla, humectación, deshumectación, calentamiento y enfriamiento.

La variedad de instalaciones de ventilación, los valores referenciales para la ventilación referidos a temperatura, humedad relativa y renovaciones por hora para locales de trabajo y especiales se presentan en el Anexo A.

**Artículo 2º.- NORMAS**

En la instalación de los equipos se deberá tener en cuenta lo establecido en el Código Nacional de Electricidad, así como regirse por el Reglamento de Higiene Ocupacional del Subsector Electricidad.

**Artículo 3º.- DEFINICIONES**

Para la aplicación de lo dispuesto en la presente norma, se entiende por:

- VENTILACION MECÁNICA.- El procedimiento controlado de renovación de aire en locales cerrados, mediante elementos y dispositivos electromecánicos, a diferencia de la ventilación natural variable y aleatoria.

- INSTALACION DE CLIMATIZACION.- Es la que puede mantener automáticamente durante todo el año los valores máximos y mínimos de la temperatura y la humedad del aire de un local dentro de valores prescritos.

- AIRE EXTERIOR.- Aire tomado de la atmósfera libre.

- AIRE DE IMPULSIÓN.- Aire tratado y conducido a los locales.

- AIRE PRIMARIO.- Aire de impulsión a la salida de una planta central de tratamiento.

**Artículo 4º.- APLICACIÓN DE LA VENTILACIÓN**

La ventilación mecánica consistirá de ventilación forzada que suministre aire exterior, según lo dispuesto en esta Norma, o de aire acondicionado, como se establece en la Norma EM.050

La ventilación forzada que se requiera y que suministre aire exterior, operará donde la edificación o parte de ella esté ocupada por personas; cada habitación o ambiente se considerará separadamente, exceptuando ambientes menores como el ropero empotrado o similares conexos a las habitaciones principales apropiadamente ventiladas.

Se podrá eximir o variar de los requerimientos para ventilación forzada y el suministro de aire exterior o la extracción de humos o vapores nocivos, peligrosos o de algún otro modo objetables, sujetándose a la consideración de los riesgos, disposición de los componentes de la edificación y equipamiento, y al equipamiento especial para condiciones específicas de uso.

**Artículo 5º.- REQUISITOS BASADOS EN EL USO**

En general, cada habitación o ambiente ocupado, tendrá como mínimo, un cambio completo de aire cada 30 minutos, con las salvedades concernientes a cada uso específico, contenidas en los apartados respectivos, y las que se mencionan o continuación:

1. Se requerirá un mínimo de quince metro cúbicos de aire exterior por hora y por ocupante, pero manteniendo el mínimo de un cambio completo de aire cada 30 minutos, para las siguientes ocupaciones: Residencias especiales asilos para ancianos, huérfanos, etc. – Residencias obligatorias establecimientos de reclusión – Locales de espectáculos – Centros de reunión – Hospitales – Locales educacionales.

Si la velocidad de ingreso de aire exterior, excede de tres metros por segundo, la cota de la toma estará como mínimo a 2.40 m. sobre el nivel del piso terminado inmediatamente inferior.

2. En todas las edificaciones empleadas para estacionamiento o manejo de automóviles operando con su propio motor y en todas las edificaciones para almacenamiento o uso de líquidos inflamables, se proveerá una ventilación por extracción que produzca un cambio completo de aire cada doce minutos.

Tal extracción se tomará a nivel del suelo o lo más cercano posible.

3. En edificaciones o partes de estas, destinadas para plantas de lavado en seco, habrá un cambio completo de aire cada tres minutos.

4. Todos los cuartos de baño, duchas, botaderos y similares, que no tengan una ventana exterior dimensionada según como se dispone para otros ambientes, serán dotados de un sistema de extracción mecánica, que produzca un cambio completo de aire cada tres minutos, salvo que el aire de ventilación sea acondicionado, en cuyo caso, se requerirá un cambio completo de aire cada siete y medio minutos.

La recirculación de aire, no está permitida en tales ambientes.

5. La ventilación mecánica de cuartos de baño o servicios higiénicos para el público, se efectuará mediante un sistema aprobado de extracción que descargue al exterior de la edificación.

La ventilación de garajes en sótanos, deberá ser permanente y se efectuará por un sistema mecánico de impulsión y extracción que suministre un mínimo de doce metros cúbicos de aire exterior, por hora y por metro cuadrado de área de piso, incluyendo el área de circulación, pero manteniendo el mínimo de cambio completo de aire cada doce minutos.

La ventilación de bóvedas y cuartos de máquinas, ubicadas en sótanos, requiere un cambio completo de aire cada tres minutos durante los períodos de ocupación humana, salvo que estén dotados de ventilación permanente.

6. Las áreas en las que se efectúen trabajos de pintura por rociado, montaje de embarcaciones de fibra de vidrio o lugares peligrosos similares, habrá un cambio completo de aire por minuto.

El volumen a considerarse en el cálculo de la ventilación requerida se definirá como un mínimo de seis metros desde el sitio de trabajo en el plano horizontal y cuatro metros en una dirección vertical.

#### **Artículo 6º.- DUCTOS DE VENTILACIÓN**

Todos los ductos de aire se construirán íntegramente de metal y otros materiales incombustibles aprobados, de resistencia adecuadamente igual.

En las instalaciones de ventiladores de ático, se instalará un termostato de incendio para parar el ventilador y un eslabón fusible para cerrar la abertura, un lugar del requisito anterior.

Los ductos serán plenamente estancos, sin más aberturas que las esenciales para el funcionamiento del sistema. Estarán sustancialmente asegurados o soportados, de miembros estructurales sustanciales, por colgadores metálicos, soportes laterales o sus equivalentes.

Los ductos no deberán atravesar ningún muro cortafuegos, a menos que sea inevitable y en tales casos, deberán proveerse puertas automáticas contra incendio o compuertas de cierre.

Los ductos se construirán de metal u otros materiales incombustibles, para darles resistencia estructural y durabilidad igual o mayor a la establecida por las normas adoptadas.

Cada junta de los ductos metálicos redondos, se asegurará contra desplazamientos, por lo menos con un tornillo metálico, excepto en las construcciones para viviendas unifamiliares o similares, en las cuales podrá usarse cinta plástica aprobada para sellar y asegurar las juntas.

Ningún ducto ni equipo podrá instalarse en cajas de escaleras ni en espacios destinados a otras instalaciones o en donde puedan entorpecer la evacuación de los ocupantes o la labor de personal de emergencia.

Los ductos, provenientes de extracción de baños, campanas de cocina y secadores, deberán descargar el exterior de la edificación.

#### **Artículo 7º.- ELIMINACIÓN DE HUMOS Y VAPORES CON GRASA, DE EQUIPOS DE COCINA EN LOCALES COMERCIALES**

El diseño, instalación y uso de componentes de extracción tales como campanas, eliminadores de grasa, ductos, reguladores, aparatos de movimiento de aire, equipamiento auxiliar y equipos de extinción de incendios para el sistema de extracción y equipamiento de cocina, usado en aplicaciones de cocina comerciales, industriales, institucionales y similares, cumplirá con las normas técnicas adoptadas, salvo las excepciones que se indican.

Los requisitos de este apartado, no son de aplicación a campanas y ductos, empleados para extraer únicamente calor, de unidades de cocina tales como, lavaderos, cafeteras, calentadores de agua y equipos similares de cocina en los que se anticipe producción de humo o vapores con grasa.

Todo equipo de cocina que se use en procesos asociados con producción de humo o vapores con grasa, será equipado con un sistema de extracción, compuesto de una campana, un sistema de ductos, equipo de eliminación de grasa y equipo contra incendios.

##### **1. Posición**

Las campanas no se alzarán más de dos metros y diez centímetros sobre el nivel del piso terminado.

La longitud y ancho de las campanas se extenderá un mínimo de treinta centímetros adicionales sobre el aparato que sirven.

Donde las condiciones de espacio lo permitan, las campanas tendrán una altura no menor de sesenta centímetros, configurando un reservorio que confine momentáneamente las burbujas de humo y grasa, hasta que el sistema de extracción pueda evacuarlo.

Las campanas de cocina se colocaran tan bajo como sea posible para incrementar su efectividad; y tendrán sus conexiones de extracción en la parte superior trasera.

##### **2. Sistemas de extracción (ventilas) de aparatos a gas**

Los sistemas de extracción (ventilas) de los aparatos de cocina que funcionen con gas, a excepción de hornos, se prolongarán a través o más allá de la rejilla o filtro de grasa y se regularán según lo disponga la norma de instalación correspondiente.

##### **3. Características generales de campanas**

Las campanas que se instalen encima de todo equipo de calentamiento o cocción en general y lavadoras con agua caliente o vapor, se construirán de materiales incombustibles, con uniones estancas y manteniendo una separación mínima de cuarenta y cinco centímetros, de todo material combustible sin protección.

Los sistemas de ductos crearan una velocidad, de acarreo del aire en el sistema de extracción, de no menos de siete y medio metros por segundo y no más de once metros por segundo. La velocidad del aire a través de la cara de la campana, será como mínimo de medio metro por segundo.

##### **4. Ductos**

Los ductos se conducirán al exterior tan directamente como sea posible.

El sistema de ductos será independiente sin ninguna conexión con otro sistema.

Los registros de inspección y limpieza, estarán equipados con puertas, deslizantes o batientes, con seguros, se colocaran a los lados de los tramos horizontales para prevenir goteos; su espaciamiento no excederá de seis metros.

Los tramos verticales situados al exterior de las edificaciones, serán soportados adecuadamente por las paredes exteriores. En el interior de los edificios irán encerrados en un pozo o chimenea de material resistente al fuego, según lo establecido en la Norma EM.060 de este Reglamento, que se extienda continuamente a través del techo.

En la base de cada tramo vertical se proveerá una trampa para residuos, con facilidades para limpieza.

Los ductos de extracción no deberán atravesar muros corta-fuegos. Si los ductos atraviesan particiones de material combustible, deberán guardar una separación de cuarenta y cinco centímetros; a menos que, la partición se haya aislado para obtener una protección mínima de una hora de resistencia al fuego; en cuyo caso, la separación podrá reducirse a siete y medio centímetros.

#### **Artículo 8º.- CAMPANAS Y DUCTOS DE COCINAS DOMÉSTICAS**

Las campanas de cocina con un ducto incombustible ventilarán al exterior de la edificación. Las campanas de cocina y ductos de metal, tendrán jutas herméticas y serán de un espesor no menor que el correspondiente al calibre 26 de acuerdo a norma adoptado.

Pueden instalarse campanas de cocina sin ductos. Los ductos de campanas de cocina o de sistemas de ventilación residenciales, deberán cumplir con las normas técnicas correspondientes y se aplicaran únicamente a las instalaciones que estén dentro de una unidad residencial unifamiliar.

#### **Artículo 9º.- SISTEMA DE EXTRACCIÓN PARA VAPORES INFLAMABLES**

Los sistemas de extracción para vapores inflamables, deberán cumplir con las normas técnicas sobre la materia. Si se usan ventiladores asociados a la extracción de vapores inflamables, deberán instalarse dispositivos de protección, que detengan la operación del ventilador en el caso de incendio.

#### **Artículo 10º.- REQUISITOS DE VENTILACIÓN PARA USOS ESPECÍFICOS**

##### **1. Casa habitación, residencias y locales comerciales**

###### **1.1. Casa habitación unifamiliares**

Las habitaciones destinadas a dormitorio o vivienda; así como, los otros espacios para ocupación humana, tales como vestíbulos, comedores, cocinas y cuartos de baño, serán provistas de ventilación, por medio de ventanas en paredes exteriores, con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) del área del piso de tales habitaciones.

###### **1.2. Residencias transitorias, hoteles, moteles, pensiones y locales comerciales.**

Las habitaciones destinadas a dormitorio o vivienda, serán provistas de ventilación por medio de ventanas, en paredes exteriores, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) del área del piso de tales habitaciones.

Otros espacios para ocupación humana, tales como vestíbulos, cuartos para casilleros individuales, comedores, cocinas y cuartos de baño, serán provistos de un sistema de ventilación operado mecánicamente.

###### **1.3. Residencias especiales, asilos para ancianos, puericultorios, establecimientos de reclusión**

Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

###### **2. Edificios de estacionamiento**

Se deberá cumplir con lo señalado por el artículo 11º de la presente Norma.

##### **3. Locales industriales**

###### **3.1. Locales industriales no peligrosos**

Incluyen locales tales como: factorías, plantas de ensamblaje y manufactura, molinos, laboratorios, industrias lácteas, lavanderías, plantas frigoríficas, aserraderos, plantas de laminados, fabricas de cajas, talleres de carpintería con equipo fijo o portátil o herramientas que excedan un total de 14,92 kW y otros usos similares.

3.1.1. Todos los ambientes habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio

de ventanas con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

3.1.2. Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables o se guarden o manejen automóviles, serán provistos de ventilación mecánica; salvo que, la autoridad responsable, pueda eximir de este requisito cuando la edificación cuente con aberturas sin obstrucciones y ventilación cruzada. El profesional responsable debe demostrar que es factible.

3.1.3. Se proveerá con sistemas individuales de extracción y equipos colectores de polvo, a todos los equipos y máquinas herramientas, que produzcan o generen fibras, residuos, raspaduras o polvo, combustibles y que excedan de 1,5 kW; o, a cualquier número de equipos ó máquinas herramientas que excedan de 3,73 kW .

###### **3.2. Locales industriales de alto riesgo (peligrosos)**

Incluyen usos peligrosos, tales como el almacenamiento y uso de materiales que son fácilmente inflamables y se queman con extrema rapidez como sigue:

División 1: Almacenamiento y manejo de explosivos y materiales altamente combustibles; tales, como, manufactura, venta y almacenamiento de explosivos; fabricas de polvo de aluminio; fabricas, almacenes y salas de venta de plásticos de nitrato de celulosa; molinos de cereales; molinos de harina y alimentos; elevadores de granos; fabricas de colchones; fabricas de jebes; plantas de papel de desecho; y, plantas de almacenamiento y procesado de poliestireno.

División 2: Almacenamiento y manejo de líquidos inflamables de las clases I, II y III; e incluirá, usos tales como destilerías, grandes plantas de gasolina, factorías de barnizado, grandes plantas de almacenamiento o carga de gas licuado de petróleo, manufactura de pinturas, pintura por rociado, almacenaje y manejo de adelgazantes y solventes de pinturas; y, almacenaje y manejo de compuestos de estireno.

3.2.1. Todos los ambientes, habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación.

3.2.2. Todos los ambientes de las edificaciones, en los cuales se use o almacene líquidos inflamables, serán provistos de ventilación mecánica.

3.2.3. En todas las edificaciones en las que se use o almacene líquidos inflamables, se proveerá una ventilación mecánica por extracción, suficiente para producir un cambio completo de aire cada 15 minutos.

3.2.4. Dicha extracción, se tomará de un punto al nivel del piso o cercano al mismo; y, deberá operar cuando la edificación este ocupada por seres humanos.

3.2.5. Se proveerán sistemas de extracción y equipos colectores de polvo, para todos los equipos y máquinas-herramienta que produzcan o generen fibras, residuos, raspaduras, polvo, etc., altamente combustibles.

###### **3.3. Locales de espectáculos**

Incluyen teatros, cinematógrafos, salas de conciertos, salas de conferencias y otros usos similares.

3.3.1. Todos lo ambientes, habitualmente usados por seres humanos y todos los camarines o vestidores, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

3.3.2. Los registros o pasos de aire, situados detrás de un escenario, comunicados a una cabina de proyección, o que atraviesen un muro cortafuego, serán equipados de dispositivos automáticos de cierre con eslabones fusibles; y los ventiladores de suministros serán controlados por un dispositivo sensor de temperatura.

3.3.3. Ventiladores de escenario.- Habrá uno o más ventiladores, contruidos de metal u otros materiales incombustibles, cerca al centro y encima del punto mas alto de cualquier escenario permanente, erigidos encima del techo y con un área total de ventilación, igual por lo menos, al cinco por ciento del área de piso entre las paredes del escenario. Las puertas o tapas para los ventiladores, se abrirán por gravedad, se mantendrán cerradas y se

operaran mediante cordones que se extenderán hacia cada lado del escenario. Estos cordones estarán equipados con tres eslabones fusibles, uno de los cuales se colocará en el ventilador encima del nivel principal de techo y los otros dos en puntos aprobados, no afectados por las cabezas rociadoras. Tales eslabones se fundirán y separarán a 71 °C. Cada ventilador será abierto y cerrado por lo menos una vez antes de cada actuación.

3.3.4. Cabinas de proyección.- La ventilación de las cabinas de proyección, deberá cumplir, por lo menos, con lo siguiente:

- Dos o más ductos de suministros de aire exterior con rejillas de descarga ubicada en extremos opuestos, con el borde superior a una cota de treinta centímetros sobre el nivel del piso terminado y dimensionadas para permitir un cambio de aire cada tres minutos.

- Un sistema de extracción operado mecánicamente, independiente de los otros sistemas en el edificio, con el motor del extractor externo al sistema de ductos, con una o más salidas de aire, localizadas de modo que aseguren una circulación total y dimensionadas para un cambio de aire cada tres minutos, el sistema de extracción, deberá descargar al exterior del edificio, en un lugar tal que, el aire expulsado no pueda ser inmediatamente circulado dentro del sistema de suministro de aire.

- Tales sistemas de ventilación, también pueden servir para ambientes auxiliares, como los de generación y reboinado.

3.3.5. Proyectoros. Las máquinas de proyección, serán equipadas cada una, con sistemas que extraigan aire de cada lámpara y descarguen directamente al exterior del edificio, mediante ductos de materiales rígidos (incluyendo conectores flexibles continuos aprobados para el propósito), de tal modo que el aire de expulsión, no sea recirculado dentro de sistemas de suministros o interconectado con otros sistemas. La capacidad de tales ductos será de:

- Treinta y seis metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de arco conectado al sistema, o de acuerdo a la recomendación del fabricante.

- Cincuenta y cuatro metros cúbicos por hora, como mínimo para cada lámpara de Xenón, o no menos que lo recomendado por el fabricante, para mantener una temperatura de operación en el alojamiento de la lámpara, no mayor de 54 °C.

### 3.4. Centros de reunión

Incluye usos tales como, casinos, cabaret, restaurantes, salas de baile, etc. Son exigibles requisitos de ventilación iguales a los indicados en 3.3 .

### 3.5. Instalaciones deportivas

Incluye usos tales como, estadios, coliseos y estructuras cerradas con cúpula, piletas de natación, etc. y edificaciones auxiliares.

Todos los ambientes, habitualmente ocupados por seres humanos, tendrán ventilación conforme lo estipulado para lograr la ocupación más adecuada.

### 3.6. Hospitales

Incluyen también, sanatorios, postas médicas y en general todo establecimiento para la salud.

Todos los ambientes, habitualmente usados por seres humanos, serán dotados de ventilación, por medio de ventanas, con un área libre de ventilación, no menor a un veinteavo (1/20) de la superficie del piso de la habitación; o, en caso contrario, mediante un sistema mecánico de ventilación.

### 3.7. Locales educacionales

Incluyen usos tales como, bibliotecas, museos, etc. Son exigibles requisitos de ventilación iguales a los indicados en 3.3.1

## Artículo 11º.- EJECUCIONES ESPECIALES DE VENTILACIÓN

Incluyen garajes de cualquier medida, edificios para estacionamiento de vehículos y sótanos para estacionamiento.

1. **Garajes.** Los garajes, cuya superficie de piso sea menor o igual a veinticinco metros cuadrados, se ventilarán en forma natural, mediante aberturas, con un área li-

bre de ventilación, no menor a ciento cincuenta centímetros cuadrados, ubicados cerca al nivel del piso, de preferencia en la puerta exterior.

2. **Garajes pequeños.** Hasta cien metros cuadrados de superficie de piso. Serán dotados de ventilación natural, mediante aberturas uniformemente distribuidas en paredes opuestas, con un área libre total, no menor a 0.2 metros cuadrados por cada espacio de estacionamiento; tales aberturas se situarán a cotas cercanas al piso y encima de la cota correspondientes al terreno exterior, en una pared; y, a cotas cercanas al techo en la pared opuesta. En caso contrario o de no lograrse ventilación transversal suficiente, serán provistas de ventilación mecánica.

3. **Garajes medianos y grandes.** Hasta mil metros cuadrados y más de mil metros cuadrados, de superficie de piso, respectivamente.

Serán dotados de ventilación natural, en forma similar a los garajes pequeños, con un área libre total de aberturas, no menor a 0.06 metros cuadrados por cada espacio de estacionamiento. En caso contrario o de no lograrse ventilación transversal suficiente, serán provistos de ventilación mecánica.

4. **Sótanos para estacionamiento.** Incluye también a los semi-sótanos cuyo, piso se encuentre a más de cincuenta centímetros por debajo de la cota correspondiente al terreno exterior.

Serán obligatoriamente provistos de ventilación mecánica. los elementos de ventilación se ubicarán dentro de los límites de la propiedad, descargando los gases de extracción, a una cota mínima de 2.50 metros sobre el nivel de la vereda.

Los semisótanos hasta con 1,50 m de diferencia de nivel con el terreno exterior podrán tener sólo ventilación natural.

5. **Caudal de aire.** Es obligatorio la presentación de los cálculos, que fundamenten la determinación del caudal, en base a un máxima concentración de cincuenta partes por millón, de monóxido de carbono (CO). En ningún caso, la renovación de aire será menor a doce metros cúbicos por hora y por metro cuadrado de superficie total de estacionamiento, incluyendo las áreas de circulación; ni, menor a un cambio completo de aire cada doce minutos.

6. **Alarmas de CO.** Cuando la ventilación de garajes grandes no sea permanente, deberá proveerse la instalación de alarmas audio-visuales que conecten automáticamente la ventilación, al sobrepasar el límite permitido, en la medida de la concentración de carbono.

7. **Velocidad máxima.** En ningún caso, la corriente de aire en ductos principales será mayor de doce metros por segundo, ni excederá el límite acústico permisible.

## Artículo 12º.- REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

1. **Temperatura del aire exterior.** Cuando la temperatura exterior sea menor de dieciocho grados centígrados, la temperatura mínima de ingreso, del aire de renovación, a ambientes habitualmente usados por seres humanos, en ningún caso deberá ser menor a dieciocho grados centígrados.

2. **Altitud.** A partir de quinientos metros de altura sobre el nivel del mar. Deberán efectuarse las correcciones para que los caudales a la altitud de diseño, correspondan en peso a los caudales establecidos en este reglamento, basados en aire Standard a 20°C. y 760 mm. Hg. con un peso específico de 1.2 Kg. por metro cúbico.

3. **Humedad.** El aire de renovación, que ingrese a ambientes habitualmente usados por seres humanos, deberá tener una humedad relativa mínima de treinta por ciento

4. **Instalaciones complementarias.** Se regirán por las disposiciones pertinentes contenidas en otros apartados de este reglamento.

## ANEXO

### VALORES REFERENCIALES DE TEMPERATURA, HUMEDAD RELATIVA, RENOVACIONES Y CONCENTRACIONES MÁXIMAS ADMISIBLES EN INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

#### A.1 .- INSTALACIONES DE VENTILACIÓN

Las instalaciones de ventilación se distinguen según el grado de preparación del aire de impulsión:

- a) Instalaciones elementales sin limpieza del aire  
- Sólo extracción.
- b) Instalaciones con limpieza del aire  
- Solo impulsión;  
- Impulsión más extracción
- c) Instalaciones con limpieza y tratamiento del aire de impulsión  
- Con calentamiento.  
- Con enfriamiento.  
- Con humectación.  
- Con deshumectación.  
- Con humectación y deshumectación.  
- Instalaciones de ventilación con calefacción adicional.  
- Instalaciones de ventilación con calefacción y refrigeración.  
- Instalaciones de climatización.

## A.2.- VALORES REFERENCIALES EN LA VENTILACIÓN

A.2.1. Tabla de valores referenciales que deben tener los ambientes de acuerdo a la temperatura exterior.

Aire Exterior		Aire del local	
Temperatura (°C)	Temperatura (°C)	Humedad relativa del aire (%)	
		Límite Inferior	Límite Exterior
Por debajo de:			
20	22	35	65
25	23	35	65
30	25	35	60
32	26	35	55

### A.2.2. Renovaciones, temperatura y humedad relativa

Las instalaciones de ventilación producen condiciones de estado del aire en los locales a los que se aplican; dichas condiciones de estado, deben sujetarse a valores determinados según el uso de tales locales, los mismos que pueden distinguirse como:

- a) Locales de permanencia y de trabajo (véase Tabla); y,  
b) Locales especiales (véase Tabla)

### Tabla de renovaciones, temperatura y humedad relativa para locales de permanencia y de trabajo

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Aseos			
- públicos	10-15	15	40-60
- en fábricas	8-10	15	40-60
- en oficinas	5-8	18	40-60
- en viviendas	3-4	20	40-60
Locales de trabajo	3-8	18-20	50-70
Salas de Exposiciones	2-3	15-18	50
Bibliotecas, Archivos	4-8	15-18	40-60
Oficinas	4-8	20	50-60
Duchas	10-15	22-25	70-85
Guardarropas	4-6	15	40-60
Restaurantes	5-10	20	55
Piscinas cubiertas	3-5	22-28	70-80
Aulas	6-8	20	60
Cantinas	6-8	18	55
Grandes almacenes	6-10	20	50-60
Cines y teatros			
- con prohibición de fumar	4-6	20	50-60
- sin prohibición de fumar	5-8	20	50-60
Hospitales			
- Salas de reconocimiento y de tratamiento	3-5	24	30-45
- Salas de hospitalización	2-5	20-22	50-60
- Baños	5-8	22	80-90
- Aseos	8-15	20	40-60

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Cocinas (ver norma VDI 2052) - Cocinas pequeñas: h = 2,5 a 3,5 m	15-25	20	40-60
Tiendas	6-8	20	50-60
Escuelas			
- Aulas	4-5	20	60
- Pasillos, cajas de escaleras	2-3	18-20	50
- Aseos	5-8	18	40-60
- Gimnasios	2-3	15-18	50-75
- Piscinas de aprendizaje cubiertas	2-3	24	80-85
- Baños y lavados	5-8	22	80-90
Salas de actos	6-12	20	50
Salas de juntas	5-10	18	60-70

### Tabla de renovaciones, temperatura y humedad relativa para locales especiales

TIPO DE LOCAL	RENOVACIONES POR HORA (Cantidad)	TEMPERATURA DEL AIRE (°C)	HUMEDAD RELATIVA (%)
Talleres de decapado	5-15	16-22	85
Tintorerías	10-20	16-24	85
Locales de pintura a pistola	20-50	22-25	55-65
Garajes:			
- pequeños	10-15	5	50
- grandes	5-8	5	50
Hospitales			
- Grupo de quirófanos	5-12	20-25	50-65
Cocinas:			
- Cocinas de tamaño medio : H = 3 a 4 m	20-30	18	50-70
H = 4 a 6 m	15-20	18	50-70
- Cocinas grandes H = 3 a 4 m	20-30	18	50-70
H = 4 a 6 m	15-30	18	50-70
Laboratorios (ver normas VDI 2051)	8-15	18-22	50-70
- Aspiración de digestores	200-400	-	-
Taller de barnizado	10-20	25-40	65-80
Salas de medición y de verificación	8-15	20-22	50-55
Naves de montaje	4-10	10-15	55-65
Lavanderías			
- Sala de lavado	15-20	23-26	75-85
- Sala de planchado	10-15	27	70
- Sala de calandria o prensado de ropa	10-15	27-30	65-70
Talleres en general	3-8	12-18	50-60

### A.2.3. Concentraciones máximas admisibles (valores CMA) para gases nocivos en puestos de trabajo

Materia	Valor CMA	
	Partes por millón	mg/m <sup>3</sup>
Acetaldehído	200	360
Acetona	1000	2400
Acido Acético	25	65
Acido cianhídrico	10	11
Acido fórmico	5	9
Alcohol etílico	1000	790 000
Amoniaco	50	35
Anhidrido Sulfuroso	5	13
Anilina	5	19
Arsenammina	0,05	0,2
Benceno	10	32
Bencina	500	2000
Bromo	0,1	0,7
Butano	1000	2350
Cloro	0,5	1,5
Cloroformo	50	240

Materia	Valor CMA	
	Partes por millón	mg/m <sup>3</sup>
Cloruro de hidrógeno	5	7
Dióxido de carbono	5000	9000
Dióxido de cloro	0,1	0,3
Eter etílico	400	1200
Fenol	5	19
Flúor	0,1	0,2
Fosfatina	0,1	0,15
Fosgeno	0,1	0,4
Mercurio	0,000007	0,1
Metilcloruro	50	105
Nitrobenceno	1	5
Oxido de carbono	50	55
Ozono	0,1	0,2
Plomo	0,000017	0,2
Seleniuro de hidrógeno	0,05	0,2
Sulfuro de carbono	20	60
Sulfuro de hidrógeno	10	15
Tetracloro-etileno	100	670
Tetracloruro de carbono	10	65
Toluol	200	750
Tricloroetileno	100	520
Xilol	200	870
Yodo	0,1	1

## NORMA EM.040

### INSTALACIONES DE GAS

#### CAPITULO 1 OBJETIVOS Y ALCANCES

1.1. La presente Norma Técnica de Edificaciones es de carácter obligatorio y de aplicación a nivel nacional, en todas aquellas edificaciones en la que se instalen redes interiores de gas.

1.2. El objetivo de esta Norma es establecer las previsiones constructivas que deben incluir en un proyecto de edificaciones de manera que sea posible la instalación y mantenimiento de redes interiores de gas natural y/o gas licuado de petróleo, y el equipamiento correspondiente; asimismo establece los criterios para el diseño de instalaciones de gas en las edificaciones.

1.3. El alcance de la presente Norma incluye las instalaciones de gas alimentadas por medio de redes y/o alimentadas por gas suministrado en envases a presión.

1.4. La presente Norma se basa en las Normas Técnicas Peruanas e Internacionales Vigentes, relacionadas al sistema de gas, en caso de controversia de la presente Norma, tendrá prioridad el DS 042-99-EM y el DS 027-94-EM

#### CAPITULO 2 DISPOSICIONES GENERALES

2.1. Los Proyectos de Instalaciones de Gas en Edificaciones y la Supervisión de los mismos, serán realizados por el profesional responsable y debidamente acreditado, en Instalaciones de Gas registrados ante la autoridad competente.

2.2. Se podrá aprobar, provisoriamente, diseños o sistemas constructivos que sean presentados ante la autoridad competente y que no estén contemplados en la presente Norma, siempre que su uso esté preestablecido en normas Internacionales Calificadas.

#### CAPITULO 3 DEFINICIONES Y TERMINOLOGÍA

3.1. Para los efectos de la presente Norma, las siguientes definiciones y términos, relativos a instalaciones interiores en general, tendrán el significado que se indica:

3.1.1. **Abertura:** Cualquier espacio que comunica el interior con el exterior de un edificio, tales como, puertas, ventanas, conductos de basura y otros.

3.1.2. **Accesorio (fitting):** En un sistema de tuberías es usado como un elemento de unión, tal como un codo, una curva de retorno, una «tee», una unión, un reductor con rosca en sus extremos («bushing»), una cruz, o una tubería corta con rosca en sus extremos («nipple»). No incluye artículos tales como una válvula o un regulador de presión.

3.1.3. **Acometida:** Instalaciones que permiten el suministro de gas natural seco desde las redes de distribución según la categoría de consumidores. La acometida tiene como componentes el tubo de conexión, el medidor, los equipos de regulación y accesorios complementarios.

3.1.4. **Ambiente inflamable:** Aquel que contiene polvo, vapor o gas inflamable, en mezcla con el aire y en concentración tal que puede entrar en ignición por acción de una chispa o cualquier otro agente.

3.1.5. **Ampliación:** Operación realizada en una instalación interior de gas tendiente a aumentar la capacidad o longitud de la tuberías, potencia conectada o capacidad de los conductos de evacuación.

3.1.6. **Agua abajo:** Se entiende por «agua abajo» o «corriente abajo de» a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado posterior al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

3.1.7. **Agua arriba:** Se entiende por «agua arriba de» o «corriente arriba de» a la expresión que ubica a un determinado objeto que se encuentra instalado en forma precedente al de referencia en el sentido de la circulación del fluido.

3.1.8. **Aprobado:** Aceptable para la autoridad competente.

3.1.9. **Arranque de medidor:** Es el conjunto de elementos que conduce el gas desde el término de la acometida (empalme individual) o de la matriz interior (empalme múltiple), hasta la respectiva instalación interior. Incluye tubos, llaves de paso, medidores, y reguladores de servicio cuando corresponda.

3.1.10. **Autoridad competente:** Es el organismo del Estado responsable de la aplicación de cualquier parte de esta Norma, o el funcionario designado por este para ejercitar tal función.

3.1.11. **Batería de Cilindros:** Es el conjunto de elementos de una instalación interior de GL, formado por dos y hasta un máximo de diez cilindros (incluidos los cilindros para la reposición); incluye regulador de presión, piezas de tuberías, llave de paso general, conexiones flexibles, colector, etc.

3.1.12. **Caseta de Cilindros de GLP:** Es una caseta con material no inflamable, con una resistencia a la acción del fuego correspondiente, a lo menos, a la clase F - 120.

3.1.13. **Central de Abastecimiento:** Unidad de almacenamiento de GL destinada a suministrar gas, con ubicación dentro del terreno.

3.1.14. **Central de Distribución:** Central de GLP destinada a suministrar gas a la central de abastecimiento.

3.1.15. **Central de GLP:** Conjunto formado por uno o más tanques de GLP con sus accesorios, sistemas de control y protección y reja de seguridad; incluye el múltiple de interconexión de estancos cuando corresponda.

3.1.16. **Chimenea:** Ducto principal vertical que permite evacuar los gases de combustión de una manera segura al aire libre.

3.1.17. **Colector o Manifold:** Es el dispositivo formado por tubos de cobre tipo K o Acero con terminales que sirven, uno de ellos, para conectarlo al inversor y los otros, a las conexiones flexibles.

3.1.18. **Combustión:** Proceso químico de oxidación rápida entre un combustible y un comburente que produce la generación de energía térmica y luminosa, acompañada por la emisión de gases de combustión y, en ciertos casos, partículas sólidas.

3.1.19. **Componente:** Una parte esencial de un equipo de consumo que es capaz de realizar una función(es) independiente(s) y contribuir a la operación del equipo. Un ejemplo de un componente es un termostato. El termostato es capaz de una operación independiente, y contribuye a la operación del aparato controlando su ciclo de encendido-apagado.

3.1.20. **Condensado (condensación):** Un líquido separado del gas natural seco (inclusive gas combustible) debido a una reducción en la temperatura o a un aumento en la presión.

3.1.21. **Conexión Flexible:** Es el accesorio formado por un tubo de cobre o elastómero.