NEW YORK STATE OF OPPORTUNITY. | Division of Licensing Services

REQUISITOS DE VENTILACIÓN PARA SERVICIOS ESPECIALIZADOS DE UÑAS
DOCUMENTO INFORMATIVO PARA CONTRATISTAS Y PROFESIONALES DEL DISEÑO

Introducción

COMUNÍQUESE CON EL DEPARTAMENTO DE ESTADO
Si tiene alguna duda sobre los nuevos requisitos de ventilación o sobre cómo lograr que su negocio cumpla con estos, comuníquese con el Departamento de Estado llamando al ***518-474-4429***. Podrá encontrar más información y recursos en nuestro sitio (www.dos.ny.gov).

El Departamento de Estado del estado de Nueva York ha adoptado una nueva reglamentación que exige que todos los negocios que ofrecen servicios de uñas instalen ventilación que cumpla con los estándares de ventilación mecánica de salones de uñas emitidos como parte del Código Internacional de Instalaciones Mecánicas de 2015 (2015 International Mechanical Code, "2015 IMC"). Se adjunta una copia de las estipulaciones relevantes del 2015 IMC en el Apéndice A. Estos estándares se han incorporado al Código Uniforme de Construcción y Prevención de Incendios del estado de Nueva York. Estas reglamentaciones exigen que todos los negocios existentes que brinden servicios de uñas cumplan con los estándares de ventilación antes del año calendario 2021. Todos los negocios nuevos que soliciten una licencia a partir del 3 de octubre de 2016 deberán cumplir con estos mismos requisitos al momento de apertura del negocio.

Los estándares de ventilación exigen que los negocios brinden suficiente ventilación, tanto ventilación mediante aire exterior como ventilación por escape de aire, para que los contaminantes nocivos, los gases y las partículas se puedan despedir lejos de los clientes y los empleados. Las reglamentaciones también exigen que los negocios tengan un sistema de escape local (también llamado sistema de capación desde la fuente) en cada estación de manicura y pedicura para eliminar las sustancias nocivas desde la fuente de emisión de estas.

El fin de este documento es brindar a los contratistas y profesionales de diseño información suficiente para ofrecer, diseñar e instalar adecuadamente un sistema que cumpla con los requisitos de ventilación estipulados en las reglamentaciones y en el 2015 IMC. En el Apéndice B se incluyen ejemplos de planos que cumplen con los requisitos del 2015 IMC.

Si tiene alguna duda, puede comunicarse con el Departamento de Estado llamando al ***518-474-4429***.

Disposiciones sobre ventilación

Requisitos del Código de Instalaciones Mecánicas de 2015

El Código de Instalaciones Mecánicas de 2015 exige la ventilación general (ingreso de aire fresco y ventilación por escape de aire) en los salones de uñas y el cumplimiento de requisitos específicos de escape local (sistema de captación desde la fuente) para cada estación de pedicura y manicura.

El caudal de aire exterior (aire fresco) requerido por el 2015 IMC dependerá de diversos factores, los cuales incluyen, entre otros, el número de ocupantes, el tamaño del salón, el tamaño de los conductos de ventilación, el tipo de sistema, la eficacia del sistema de distribución del aire y la cantidad de contaminantes dentro del área de ocupación. Estos detalles variarán entre los diferentes salones.

Pasos para cumplir con los requisitos (más detalles sobre cada paso que se debe seguir):

Paso 1: Evaluar el sistema de ventilación existente y determinar la capacidad existente y los caudales de aire.
Paso 2: Determinar los cambios que serán necesarios para cumplir con los nuevos requisitos de ventilación y caudales de escape.
Paso 3: Determinar la mejor opción para el tipo de sistema de escape local (sistema de captación desde la fuente) que se usará.
Paso 4: Determinar las mejores opciones en general para el salón.

Paso 1: Evaluar el sistema de ventilación existente

El primer paso para determinar qué se debe hacer para que el sistema existente cumpla con los requisitos es realizar una evaluación del sistema existente. La evaluación primero incluirá la determinación de la capacidad de la ventilación existente y el sistema de escape. En este paso se determina la cantidad actual de aire que se mueve en el sistema existente, lo cual incluye la cantidad de aire externo (aire fresco), la cantidad de aire de retorno y la cantidad de aire de escape. Esto se puede llevar a cabo mediante la revisión de los planos de obra terminada existentes, la obtención de informes existentes de equilibrio de aire o la toma de mediciones de aire del sistema existente. Una vez que se haya determinado la capacidad del sistema existente, se deberán establecerlos nuevos requisitos.

Paso 2: Determinar los requisitos de ventilación y escape

Antes de describir el Paso 2, se brindan algunos términos importantes:

Definiciones:

SALÓN DE UÑAS. *Se refiere a todo edificio, o parte de un edificio, en el que se ofrecen o se brindan servicios especializados en uñas.*

SISTEMA DE CAPTACIÓN DESDE LA FUENTE. *Sistema mecánico de escape diseñado y construido para capturar los contaminantes en el aire desde la fuente de emisión de estos y despedir dichos contaminantes hacia la atmósfera exterior.*

Requisitos:

1. **Requisitos de ventilación:** Un sistema de ventilación que brinda flujo de aire exterior y aire de escape a una tasa no menor que la *mayor de las siguientes opciones:*

    a) los estándares de ventilación para los salones de uñas establecidos en las Secciones 401 y 403 del 2015 IMC, o
    b) 50 pies cúbicos por minuto para cada estación de uñas en el salón de uñas.

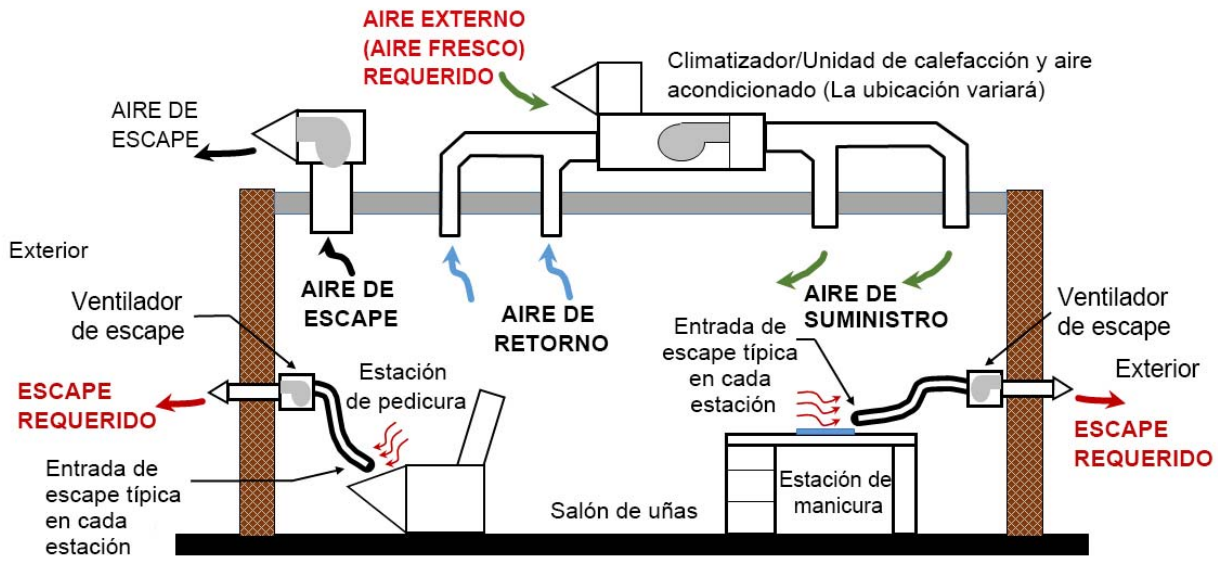
2. **Requisitos específicos de escape:** Un sistema de escape local (sistema de captación desde la fuente) que tenga al menos una entrada de escape capaz de despedir al menos 50 pies cúbicos por minuto (cubic feet per minute, cfm) en cada estación de uñas. Cada entrada de escape debe tener las siguientes características:
    a) estar instalada de fábrica por el fabricante de la estación de uñas; o
    b) estar instalada in situ en una ubicación que no se encuentre a más de 12 pulgadas horizontalmente y no más de 12 pulgadas verticalmente con respecto al punto de aplicación de los químicos o en la que se coloquen las uñas del cliente cuando se realiza un servicio especializado de uñas.

    Se permite aplicar el caudal de escape de tales sistemas al flujo de escape requerido conforme a la Tabla 403.3.1.1 del 2015 IMC. Consulte los ejemplos que constan a continuación sobre cómo un sistema de escape local (sistema de captación desde la fuente) funciona en una estación de uñas.

3. **Ventilación equilibrada y sistema de escape.** Equilibrado de manera tal que se brinde aire exterior a un coeficiente equivalente al coeficiente de escape.

4. **Operación del sistema:** El sistema debe funcionar en todo momento mientras el salón de uñas esté ocupado por cualquier persona.

A continuación se muestra un esquema del sistema de ventilación general que indica los diferentes componentes que funcionan en conjunto como un sistema de ventilación completo en un salón de uñas.



Muestra de sistema de ventilación

Paso 3: Determinar la mejor opción para el tipo de sistema de escape local (sistema de captación desde la fuente) que se usará en cada estación de pedicura y manicura
Según la distribución de las estaciones de uñas en el salón, la exposición de las paredes exteriores y el sistema de escape existente, puede haber varias opciones para cumplir con los requisitos de escape local.

Las opciones de sistemas de escape local (sistemas de captación desde la fuente) incluyen lo siguiente:

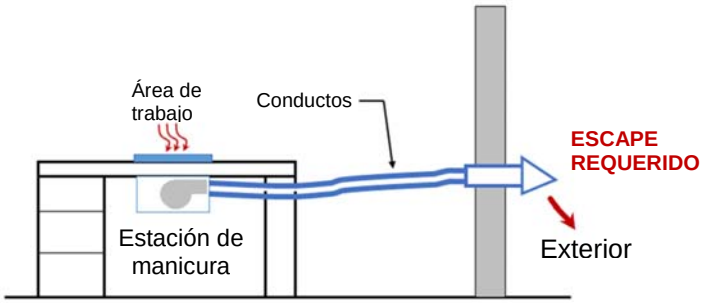
1. una estación de uñas nueva con ventilación instalada de fábrica;
2. una estación de uñas existente con una entrada de escape instalada in situ;
3. un sistema de escape local instalado in situ con una mesa existente modificada;
4. un sistema de captación desde la fuente independiente, comprado como complemento para la estación.

En cada una de las opciones indicadas previamente, los sistemas de escape local deben despedir contaminantes al exterior ya sea individualmente o agrupados en un único escape común.

Ejemplo de estación de uñas con escape local instalado de fábrica (sistema de captación desde la fuente)

Estación de uñas nueva con ventilación instalada de fábrica

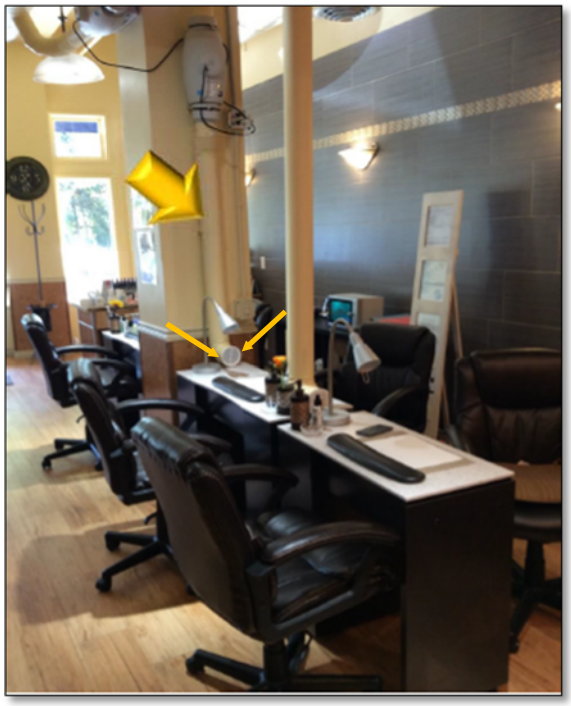
Una mesa ventilada es aquella que tiene un ventilador que absorbe los vapores químicos hacia un conducto y evita que estos ingresen a la atmósfera de la habitación. Una mesa ventilada es un ejemplo de un escape local porque evita que los químicos tóxicos lleguen a la zona de respiración tanto de los técnicos en uñas como de los clientes. La mesa ventilada debe estar diseñada para ventilar el aire contaminado hacia afuera, no dentro del salón.

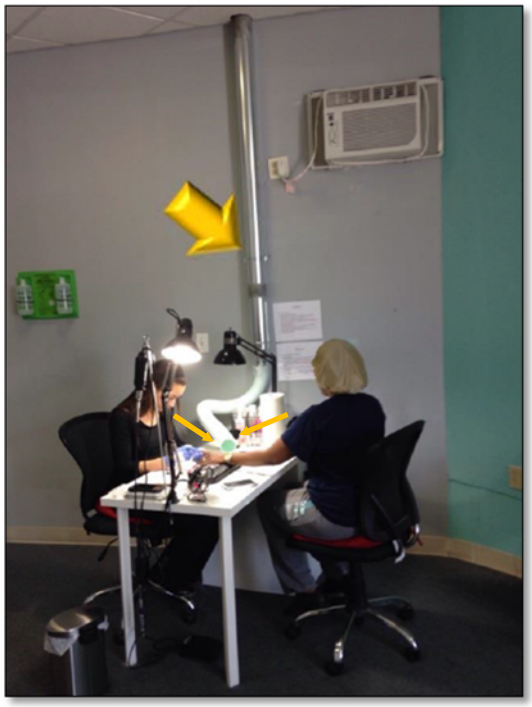


Estación ventilada con ventilador de escape incorporado

Estación de uñas existente con una entrada de escape instalada in situ

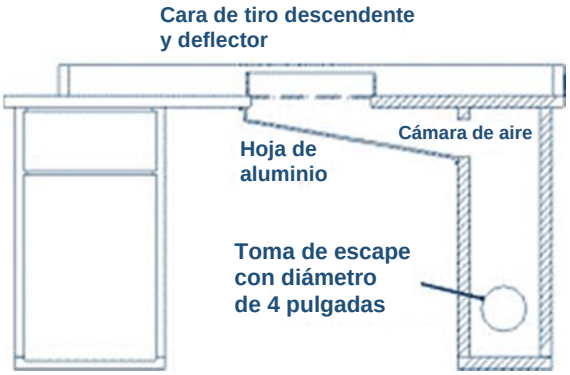
Una campana fija o móvil conectada a un conducto de escape es un ejemplo de un sistema de escape local (sistema de captación desde la fuente). Se puede colocar una campana móvil en cada estación sobre las uñas (manos o pies) en las que se está trabajando. Esta captura los vapores químicos desde la fuente y los despide al exterior.





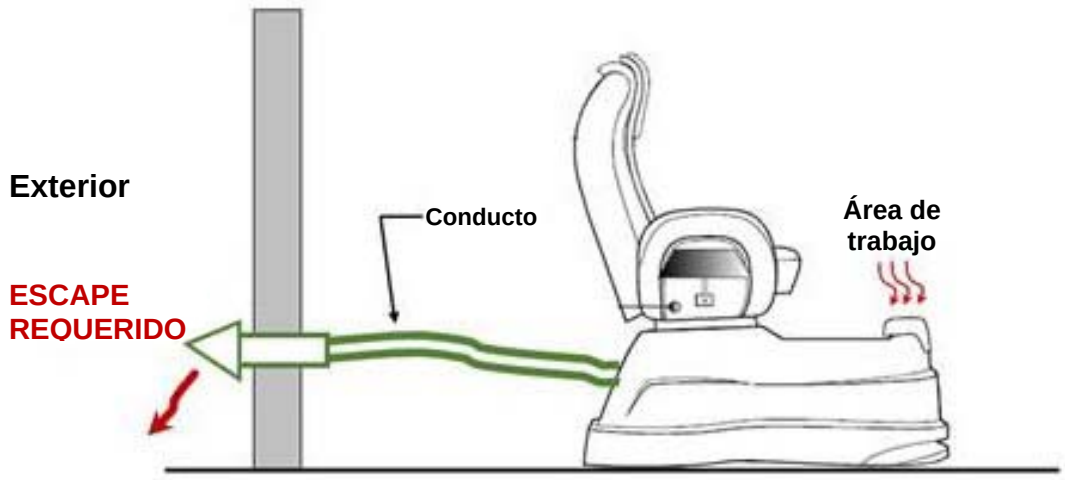
Modificación de una mesa existente

Para transformar una mesa que ya es propiedad del cliente en una mesa ventilada, realice un orificio en la parte superior de la mesa para una entrada de aire (llamada cara de tiro descendente). La cara de tiro descendente se deberá colocar en el lado de la mesa del técnico. Cubra la abertura con una tapa similar a una pantalla (o una placa perforada). El lado de la mesa del cliente debe ser un poco más alto que el lado del técnico. Esto permite que las manos del cliente cuelguen sobre la cara de tiro descendente y estén lo más cerca posible de la ventilación del escape local (consulte la figura que consta a continuación).

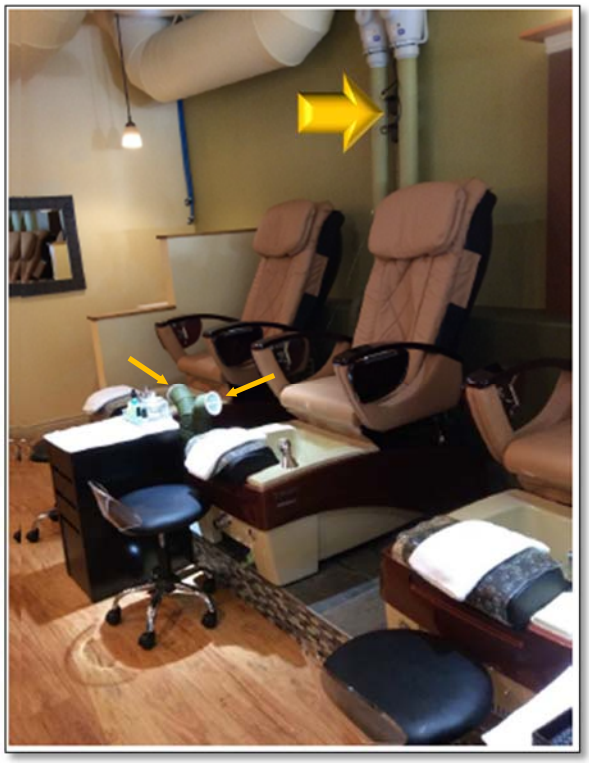


Asegúrese de que al menos 50 cfm de aire se muevan a través de la cara de tiro descendente de la mesa para eliminar los químicos, pero pueden ser necesarios más según el diseño.

Ejemplos de un sistema de captación desde la fuente (escape local) para una estación de pedicura:



Estación de pedicura con ventilación incorporada con conducto hacia el exterior



Estaciones de pedicura con escape proporcionado in situ

Paso 4: Determinar la mejor opción en general para el salón
El sistema de ventilación existente y la configuración de espacio existente, junto con el presupuesto, determinarán las opciones disponibles para el salón. Otros conceptos que deben considerarse son los siguientes:

- el tamaño y el aspecto de los conductos y el equipo expuestos;
- las preferencias de equipo de interior y exterior;
- códigos y estándares;
- carga de refrigeración/calefacción;
- costo de operación;
- costo de mantenimiento.

La mejor opción para el salón dependerá del presupuesto disponible y la estética deseada.

Ejemplo de aplicación: (Según el Capítulo 4 del 2015 IMC: Requisitos de ventilación)

Un salón de uñas de 1000 pies cuadrados cuenta con una unidad de climatización de aire de techo para una sola zona, tanto para la calefacción como para la refrigeración, a través de registros de suministro con conductos ubicados en el techo y rejillas de retorno colocadas en el techo.

Tenga en cuenta lo siguiente: Este ejemplo es para un sistema para una sola zona. Deberán realizarse más pasos para otros tipos de sistemas. Consulte la Sección 403 del 2015 IMC.

PASO UNO: Determinar la carga de ocupantes (P_z) para el espacio

Según la Tabla 403.3.1.1, la densidad de ocupantes para un salón de uñas es de 25 personas por cada 1000 pies cuadrados.

P_z = 1000 ft^2 x 25 = 25 ocupantes

PASO DOS: Determinar el flujo de aire exterior de la zona de respiración (V_{bz})

$$\mathbf{V_{bz} = R_pP_z + R_aA_z}$$ (ecuación 4-1)

en la que:
Az = Área de la zona: área ocupable neta del espacio o espacios en la zona.

Pz = Población de la zona: cantidad de personas en el espacio o espacios en la zona.

Rp = caudal de aire exterior por persona: el caudal de aire exterior requerido por persona según la Tabla 403.3.1.1.

Ra = caudal de aire exterior del área: el caudal de aire exterior requerido por área según la Tabla 403.3.1.1

Caudales de ventilación mínima (Tabla 403.3.1.1 – 2015 IMC)

Clasificación de ocupación	Densidad de ocupantes (#1000 ft^2)	Caudal de flujo de aire exterior por persona en la zona de respiración R_p cfm/persona	Caudal de flujo de aire exterior por área en la zona de respiración R_z cfm/ft^2	Caudal de flujo de aire de escape cfm/ft^2
Salón de belleza	25	20	0.12	0.6
Salón de uñas	25	20	0.12	0.6

Para leer las notas a pie de página, consulte la Tabla 403.3.1.1 del 2015 IMC.

Según la Tabla 403.3.1.1

Rp = 20 CFM/Persona Ra = 0.12 CFM/ft^2

La ecuación 4-1 se puede resolver de la siguiente forma:

$$\mathbf{V_{bz} = R_pP_z + R_aA_z}$$

V_{bz} = (20 cfm/persona x 25 personas) + (0.12 cfm/ft^2 x 1000 ft^2)

$\mathbf{V_{bz}}$ = (500) + (120) = 620 CFM

PASO TRES: Determinar el flujo de aire exterior por zona (V_{oz})

$$V_{oz} = V_{bz}/E_z \qquad \textbf{Ecuación 4-2}$$

Ez = Efectividad de distribución de aire por zona

Tabla 403.3.1.1.1.2
EFECTIVIDAD DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE POR ZONA[a,b,c,d]

CONFIGURACIÓN DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE	E_z
Suministro de aire frío desde el techo o el suelo	1.0[e]
Suministro de aire tibio desde el techo o el suelo y retorno al suelo	1.0
Suministro de aire tibio desde el techo y retorno al techo	0.8[f]
Suministro de aire tibio desde el suelo y retorno al techo	0.7
Composición de aire absorbido en el lado opuesto de la habitación desde la ubicación del escape o el retorno	0.8
Composición de aire absorbido cerca de la ubicación del escape o el retorno	0.5

Para SI: 1 pie = 304.8 mm, 1 pie por minuto = 0.00506 m/s,
°C = [(°F) – 32]/1.8.

a. "Aire frío" se refiere al aire más frío que la temperatura del espacio.
b. "Aire tibio" se refiere al aire más caliente que la temperatura del espacio.
c. "Techo" incluye cualquier punto arriba de la zona de respiración.
d. "Suelo" incluye cualquier punto debajo de la zona de respiración.
e. Se permitirá una efectividad de la distribución de aire por zona de 1.2 en sistemas con un suministro de aire frío desde el suelo y retorno al techo, siempre que la ventilación con desplazamiento a baja velocidad logre un flujo unidireccional y estratificación térmica.
f. Se permitirá una efectividad de la distribución de aire por zona de 1.0 para sistemas con un suministro de aire tibio desde el techo, siempre que la temperatura del aire suministrado se encuentre a menos de 15 °F por encima de la temperatura del espacio, y siempre que el chorro de suministro de aire de 150 pies por minuto llegue a una distancia de 4½ pies con respecto al nivel del suelo.

Según la ecuación 4 -2:

Voz = Vbz/Ez

Del paso previo: V_{oz} = 620 cfm

Según la Tabla 403.1.1.1.2 (basado en el suministro desde el techo y retorno al techo)

Modo de refrigeración: E_z = 1.0 V_{oz} = 620 CFM
Modo de calefacción: E_z = 0.8 V_{oz} = 775 CFM

Caudal de aire exterior requerido:

$V_{ot} = V_{oz}$ = 775 CFM

En la mayoría de los casos, el aire externo requerido será el factor decisivo en cuanto al equilibrio del sistema. En caso de que la cantidad de aire de escape sea superior a la cantidad de aire externo requerido, esta cantidad deberá modificarse para crear un sistema equilibrado. En este caso, debería haber aproximadamente 16 mesas (con 50 cfm cada una =) en el espacio para que el caudal de escape supere el caudal de aire exterior requerido. Si ese fuera el caso, la cantidad de aire externo tendría que aumentarse.

Determinar la cantidad de estaciones en el salón:

8 estaciones de manicura y 2 estaciones de pedicura

Escape requerido = 10 estaciones x 50 cfm = 500 cfm de escape

Cada escape puede tener conductos separados o combinados con otros escapes y conductos que conduzcan al exterior. Para el sistema existente, la evaluación debe determinar si el aire externo existente es adecuado y el escape general existente deberá ajustarse o modificarse según corresponda.

NEW YORK STATE OF OPPORTUNITY. | Division of Licensing Services

Lista de verificación para ingenieros mecánicos/contratistas:

Evaluación del sistema existente

- ☐ 1. Área del salón (pies cuadrados [square feet, sf]) _____
  - ☐ 1a. Suministro de aire de escape existente (cfm) del salón _____
  - ☐ 1b. Suministro de aire exterior (fresco) existente (cfm) hacia el salón _____
  - ☐ 1c. Cantidad de estaciones de pedicura y manicura _____

Ventilación y caudales de escape requeridos

- ☐ 2. Caudal de aire exterior calculado por zona de respiración _____(V_{bz})
  - ☐ 2a. Efectividad de distribución por zona (Ez; Tabla x) _____
  - ☐ 2b. Caudal de aire exterior calculado (Voz; Ecuación x) _____
  - ☐ 2c. Sistema de una sola zona en el salón (Vot = Voz) _____
  - ☐ 2d. Si hay varias zonas o el aire exterior es del 100 %, consulte la Sección del 2015 IMC.
  - ☐ 2e. Escape total requerido para las estaciones de uñas (Punto (1c) x 50 cfm) _____
- ☐ 3. Si es necesario, se templa el suministro de aire exterior.
- ☐ 4. El diseño cumple con todos los códigos locales, estatales y federales correspondientes.
- ☐ 5. Confirmar que el diseño del sistema recomendado da cuenta de todas las estaciones de trabajo de manicura y pedicura.
- ☐ 6. Asegurar que el diseño del sistema recomendado, cuando esté operando, no supere la tasa del nivel del ruido sugerido de 5 sones (51 dBa) en la estación de trabajo

Reglamentaciones

En el caso de un salón de uñas, un sistema mecánico de ventilación que cumpla con el "Código Internacional de Instalaciones Mecánicas 2015" (fecha de publicación: 30 de mayo de 2014, tercera edición), publicado por International Code Council, Inc., y las enmiendas del Anexo del Código Uniforme de Normas de Construcción del estado de Nueva York de 2016 (de aquí en adelante llamado el "2015 IMC"), de forma tal que:

(i) tenga la capacidad de brindar flujo de aire exterior a una tasa no menor que la **mayor de las siguientes opciones:**

(a) los estándares de ventilación para los salones de uñas establecidos en las Secciones 401 y 403 del 2015 IMC; o

(b) 50 pies cúbicos por minuto para cada estación de uñas en el salón de uñas.

(ii) incluya un sistema mecánico de escape que:

(a) esté diseñado y construido para capturar todos los vapores, humos, polvos y otros contaminantes en el aire desde la fuente de estos y despedir dichos contaminantes a la atmósfera exterior;

(b) tenga al menos una entrada de escape por cada estación de uñas (cada entrada de escape deberá estar instalada de fábrica por el fabricante de la estación de uñas o instalada in situ en una ubicación que no se encuentre a más de 12 pulgadas horizontalmente y no más de 12 pulgadas verticalmente con respecto al punto de aplicación de los químicos o en la que se coloquen las uñas del cliente cuando se realiza un servicio especializado de uñas);

(c) tenga la capacidad de despedir contaminantes del salón de uñas a una tasa no menor que la mayor de las siguientes opciones: (1) los estándares de ventilación para los salones de uñas establecidos en las Secciones 401 y 403 del 2015 IMC, o (2) 50 pies cúbicos por minuto para cada estación de uñas en el salón de uñas;

(d) despida todo el aire de escape del salón de uñas (incluidos, entre otros, todos los vapores químicos y humos, polvos y otros contaminantes en el aire y olores generados por los servicios especializados de uñas o que resulten de estos) hacia la atmósfera exterior, con cada descarga de escape ubicada en un lugar en el que no cause una molestia a otros y en el que el aire despedido (incluidos, entre otros, vapores químicos y humos, polvos y otros contaminantes en el aire y olores despedidos) no se pueda ser absorbido fácilmente por los componentes de toma de aire exterior del sistema de ventilación; y

(e) despida todo el aire de escape del salón de uñas (incluidos, entre otros, los vapores químicos y humos, polvos y otros contaminantes en el aire y olores generados por los servicios especializados de uñas o que resulten de estos) de manera tal que se asegure de que ninguna parte de dicho aire de escape se reincorpore al salón de uñas o a cualquier otro espacio en el edificio ni se transfiera a cualquier otro espacio en el edificio.

(iii) esté equilibrado de manera tal que se brinde aire exterior a un coeficiente equivalente al coeficiente de escape; y

(iv) opere con un caudal de suministro de flujo de aire exterior mínimo o por encima de este, especificado en el subpárrafo (i) de este párrafo, y con un caudal de escape mínimo o por encima de este, especificado en la cláusula (c) del subpárrafo (ii) de este párrafo, en todo momento mientras el salón de uñas esté ocupado por cualquier persona.

(C) No se debe interpretar que ninguno de los estándares o requisitos estipulados en el párrafo (6) de la subdivisión (b) de esta sección sustituye, enmienda o afecta de cualquier otra forma a otro estándar o requisito de jerarquía superior o más restrictivo que corresponda a las actividades o edificios dedicados a la mejora del aspecto. No cumplir con cualquier estándar o requisito de jerarquía superior o más restrictivo puede constituir una violación de otras leyes o reglamentaciones aplicables, lo cual incluye, según sea el caso, el Código Uniforme de Construcción y Prevención de Incendios del estado, el Código de Construcción de la Ciudad de Nueva York, otros códigos de construcción, el Código Estatal de Sanidad, el Código Industrial Estatal u otros estándares medioambientales.

Appendix A

2015 IMC

floor area of the interior room or space, but not less than 20 square feet (1.86 m^2). The minimum openable area to the outdoors shall be based on the total floor area being ventilated.

[BG] 402.4 Openings below grade. Where openings below grade provide required *natural ventilation*, the outside horizontal clear space measured perpendicular to the opening shall be one and one-half times the depth of the opening. The depth of the opening shall be measured from the average adjoining ground level to the bottom of the opening.

SECTION 403
MECHANICAL VENTILATION

403.1 Ventilation system. Mechanical ventilation shall be provided by a method of supply air and return or *exhaust air* except that mechanical ventilation air requirements for Group R-2, R-3 and R-4 occupancies three stories and less in height above grade plane shall be provided by an exhaust system, supply system or combination thereof. The amount of supply air shall be approximately equal to the amount of return and *exhaust air*. The system shall not be prohibited from producing negative or positive pressure. The system to convey *ventilation air* shall be designed and installed in accordance with Chapter 6.

403.2 Outdoor air required. The minimum outdoor airflow rate shall be determined in accordance with Section 403.3.

Exception: Where the *registered design professional* demonstrates that an engineered ventilation system design will prevent the maximum concentration of contaminants from exceeding that obtainable by the rate of outdoor air ventilation determined in accordance with Section 403.3, the minimum required rate of outdoor air shall be reduced in accordance with such engineered system design.

403.2.1 Recirculation of air. The outdoor air required by Section 403.3 shall not be recirculated. Air in excess of that required by Section 403.3 shall not be prohibited from being recirculated as a component of supply air to building spaces, except that:

1. Ventilation air shall not be recirculated from one *dwelling* to another or to dissimilar occupancies.
2. Supply air to a swimming pool and associated deck areas shall not be recirculated unless such air is dehumidified to maintain the relative humidity of the area at 60 percent or less. Air from this area shall not be recirculated to other spaces where more than 10 percent of the resulting supply airstream consists of air recirculated from these spaces.
3. Where mechanical exhaust is required by Note b in Table 403.3.1.1, recirculation of air from such spaces shall be prohibited. Recirculation of air that is contained completely within such spaces shall not be prohibited. Where recirculation of air is prohibited, all air supplied to such spaces shall be exhausted, including any air in excess of that required by Table 403.3.1.1.
4. Where mechanical exhaust is required by Note g in Table 403.3.1.1, mechanical exhaust is required and recirculation from such spaces is prohibited where more than 10 percent of the resulting supply airstream consists of air recirculated from these spaces. Recirculation of air that is contained completely within such spaces shall not be prohibited.

403.2.2 Transfer air. Except where recirculation from such spaces is prohibited by Table 403.3.1.1, air transferred from occupiable spaces is not prohibited from serving as *makeup air* for required exhaust systems in such spaces as kitchens, baths, toilet rooms, elevators and smoking lounges. The amount of transfer air and *exhaust air* shall be sufficient to provide the flow rates as specified in Section 403.3.1.1. The required outdoor airflow rates specified in Table 403.3.1.1 shall be introduced directly into such spaces or into the occupied spaces from which air is transferred or a combination of both.

403.3 Outdoor air and local exhaust airflow rates. Group R-2, R-3 and R-4 occupancies three stories and less in height above grade plane shall be provided with outdoor air and local exhaust in accordance with Section 403.3.2. All other buildings intended to be occupied shall be provided with outdoor air and local exhaust in accordance with Section 403.3.1.

403.3.1 Other buildings intended to be occupied. The design of local exhaust systems and ventilation systems for outdoor air for occupancies other than Group R-2, R-3 and R-4 three stories and less above grade plane shall comply with Sections 403.3.1.1 through 403.3.1.5.

403.3.1.1 Outdoor airflow rate. Ventilation systems shall be designed to have the capacity to supply the minimum outdoor airflow rate, determined in accordance with this section. In each occupiable space, the ventilation system shall be designed to deliver the required rate of outdoor airflow to the *breathing zone*. The occupant load utilized for design of the ventilation system shall be not less than the number determined from the estimated maximum occupant load rate indicated in Table 403.3.1.1. Ventilation rates for occupancies not represented in Table 403.3.1.1 shall be those for a listed *occupancy* classification that is most similar in terms of occupant density, activities and building construction; or shall be determined by an *approved* engineering analysis. The ventilation system shall be designed to supply the required rate of *ventilation air* continuously during the period the building is occupied, except as otherwise stated in other provisions of the code.

With the exception of smoking lounges, the ventilation rates in Table 403.3.1.1 are based on the absence of smoking in occupiable spaces. Where smoking is anticipated in a space other than a smoking lounge, the

ventilation system serving the space shall be designed to provide ventilation over and above that required by Table 403.3.1.1 in accordance with accepted engineering practice.

Exception: The occupant load is not required to be determined based on the estimated maximum occupant load rate indicated in Table 403.3.1.1 where *approved* statistical data document the accuracy of an alternate anticipated occupant density.

403.3.1.1.1 Zone outdoor airflow. The minimum outdoor airflow required to be supplied to each zone shall be determined as a function of *occupancy* classification and space air distribution effectiveness in accordance with Sections 403.3.1.1.1.1 through 403.3.1.1.1.3.

403.3.1.1.1.1 Breathing zone outdoor airflow. The outdoor airflow rate required in the *breathing zone* (V_{bz}) of the *occupiable space* or spaces in a zone shall be determined in accordance with Equation 4-1.

$$V_{bz} = R_p P_z + R_a A_z \qquad \text{(Equation 4-1)}$$

where:

A_z = Zone floor area: the *net occupiable floor area* of the space or spaces in the zone.

P_z = Zone population: the number of people in the space or spaces in the zone.

R_p = People outdoor air rate: the outdoor airflow rate required per person from Table 403.3.1.1.

R_a = Area outdoor air rate: the outdoor airflow rate required per unit area from Table 403.3.1.1.

403.3.1.1.1.2 Zone air distribution effectiveness. The zone air distribution effectiveness (E_z) shall be determined using Table 403.3.1.1.1.2.

TABLE 403.3.1.1.1.2
ZONE AIR DISTRIBUTION EFFECTIVENESS[a,b,c,d]

AIR DISTRIBUTION CONFIGURATION	E_z
Ceiling or floor supply of cool air	1.0[e]
Ceiling or floor supply of warm air and floor return	1.0
Ceiling supply of warm air and ceiling return	0.8[f]
Floor supply of warm air and ceiling return	0.7
Makeup air drawn in on the opposite side of the room from the exhaust and/or return	0.8
Makeup air drawn in near to the exhaust and/or return location	0.5

For SI: 1 foot = 304.8 mm, 1 foot per minute = 0.00506 m/s, °C = [(°F) – 32]/1.8.

a. "Cool air" is air cooler than space temperature.
b. "Warm air" is air warmer than space temperature.
c. "Ceiling" includes any point above the breathing zone.
d. "Floor" includes any point below the breathing zone.
e. Zone air distribution effectiveness of 1.2 shall be permitted for systems with a floor supply of cool air and ceiling return, provided that low-velocity displacement ventilation achieves unidirectional flow and thermal stratification.
f. Zone air distribution effectiveness of 1.0 shall be permitted for systems with a ceiling supply of warm air, provided that supply air temperature is less than 15°F above space temperature and provided that the 150-foot-per-minute supply air jet reaches to within 4½ feet of floor level.

403.3.1.1.1.3 Zone outdoor airflow. The zone outdoor airflow rate (V_{oz}), shall be determined in accordance with Equation 4-2.

$$V_{oz} = \frac{V_{bz}}{E_z} \qquad \text{(Equation 4-2)}$$

403.3.1.1.2 System outdoor airflow. The outdoor air required to be supplied by each ventilation system shall be determined in accordance with Sections 403.3.1.1.2.1 through 403.3.1.1.2.3 as a function of system type and zone outdoor airflow rates.

403.3.1.1.2.1 Single zone systems. Where one air handler supplies a mixture of outdoor air and recirculated return air to only one zone, the system outdoor air intake flow rate (V_{ot}) shall be determined in accordance with Equation 4-3.

$$V_{ot} = V_{oz} \qquad \text{(Equation 4-3)}$$

403.3.1.1.2.2 100-percent outdoor air systems. Where one air handler supplies only outdoor air to one or more zones, the system outdoor air intake flow rate (V_{ot}) shall be determined using Equation 4-4.

$$V_{ot} = \Sigma_{all\ zones} V_{oz} \qquad \text{(Equation 4-4)}$$

403.3.1.1.2.3 Multiple zone recirculating systems. Where one air handler supplies a mixture of outdoor air and recirculated return air to more than one zone, the system outdoor air intake flow rate (V_{ot}) shall be determined in accordance with Sections 403.3.1.1.2.3.1 through 403.3.1.1.2.3.4.

403.3.1.1.2.3.1 Primary outdoor air fraction. The primary outdoor air fraction (Z_p) shall be determined for each zone in accordance with Equation 4-5.

$$Z_p = \frac{V_{oz}}{V_{pz}} \qquad \text{(Equation 4-5)}$$

where:

V_{pz} = Primary airflow: The airflow rate supplied to the zone from the air-handling unit at which the outdoor air intake is located. It includes outdoor intake air and recirculated air from that air-handling unit but does not include air transferred or air recirculated to the zone by other means. For design purposes, V_{pz} shall be the zone design primary airflow

rate, except for zones with variable air volume supply and V_{pz} shall be the lowest expected primary airflow rate to the zone when it is fully occupied.

403.3.1.1.2.3.2 System ventilation efficiency. The system ventilation efficiency (E_v) shall be determined using Table 403.3.1.1.2.3.2 or Appendix A of ASHRAE 62.1.

TABLE 403.3.1.1.2.3.2
SYSTEM VENTILATION EFFICIENCY[a,b]

Max (Z_p)	E_v
≤ 0.15	1
≤ 0.25	0.9
≤ 0.35	0.8
≤ 0.45	0.7
≤ 0.55	0.6
≤ 0.65	0.5
≤ 0.75	0.4
> 0.75	0.3

a. *Max* (Z_p) is the largest value of Z_p calculated using Equation 4-5 among all the zones served by the system.
b. Interpolating between table values shall be permitted.

403.3.1.1.2.3.3 Uncorrected outdoor air intake. The uncorrected outdoor air intake flow rate (V_{ou}) shall be determined in accordance with Equation 4-6.

$$V_{ou} = D\Sigma_{all\ zones} R_p P_z + \Sigma_{all\ zones} R_a A_z \qquad \text{(Equation 4-6)}$$

where:

D = Occupant diversity: the ratio of the system population to the sum of the zone populations, determined in accordance with Equation 4-7.

$$D = \frac{P_s}{\Sigma_{all\ zones} P_z} \qquad \text{(Equation 4-7)}$$

where:

P_s = System population: The total number of occupants in the area served by the system. For design purposes, P_s shall be the maximum number of occupants expected to be concurrently in all zones served by the system.

403.3.1.1.2.3.4 Outdoor air intake flow rate. The outdoor air intake flow rate (V_{ot}) shall be determined in accordance with Equation 4-8.

$$V_{ot} = \frac{V_{ou}}{E_v} \qquad \text{(Equation 4-8)}$$

403.3.1.2 Exhaust ventilation. Exhaust airflow rate shall be provided in accordance with the requirements of Table 403.3.1.1. Outdoor air introduced into a space by an exhaust system shall be considered as contributing to the outdoor airflow required by Table 403.3.1.1.

403.3.1.3 System operation. The minimum flow rate of outdoor air that the ventilation system must be capable of supplying during its operation shall be permitted to be based on the rate per person indicated in Table 403.3.1.1 and the actual number of occupants present.

403.3.1.4 Variable air volume system control. Variable air volume air distribution systems, other than those designed to supply only 100-percent outdoor air, shall be provided with controls to regulate the flow of outdoor air. Such control system shall be designed to maintain the flow rate of outdoor air at a rate of not less than that required by Section 403.3 over the entire range of supply air operating rates.

403.3.1.5 Balancing. The *ventilation* air distribution system shall be provided with means to adjust the system to achieve not less than the minimum ventilation airflow rate as required by Sections 403.3 and 403.3.1.2. Ventilation systems shall be balanced by an *approved* method. Such balancing shall verify that the ventilation system is capable of supplying and exhausting the airflow rates required by Sections 403.3 and 403.3.1.2.

403.3.2 Group R-2, R-3 and R-4 occupancies, three stories and less. The design of local exhaust systems and ventilation systems for outdoor air in Group R-2, R-3 and R-4 occupancies three stories and less in height above grade plane shall comply with Sections 403.3.2.1 through 403.3.2.3.

403.3.2.1 Outdoor air for dwelling units. An outdoor air ventilation system consisting of a mechanical exhaust system, supply system or combination thereof shall be installed for each dwelling unit. Local exhaust or supply systems, including outdoor air ducts connected to the return side of an air handler, are permitted to serve as such a system. The outdoor air ventilation system shall be designed to provide the required rate of outdoor air continuously during the period that the building is occupied. The minimum continuous outdoor airflow rate shall be determined in accordance with Equation 4-9.

$$Q_{OA} = 0.01 A_{floor} + 7.5(N_{br} + 1) \qquad \text{(Equation 4-9)}$$

where:

Q_{OA} = outdoor airflow rate, cfm

A_{floor} = floor area, ft^2

N_{br} = number of bedrooms; not to be less than one

Exception: The outdoor air ventilation system is not required to operate continuously where the system has controls that enable operation for not less than 1 hour of each 4-hour period. The average outdoor air flow rate over the 4-hour period shall be not less than that prescribed by Equation 4-9.

VENTILATION

TABLE 403.3.1.1—continued
MINIMUM VENTILATION RATES

OCCUPANCY CLASSIFICATION	OCCUPANT DENSITY #/1000 FT²[a]	PEOPLE OUTDOOR AIRFLOW RATE IN BREATHING ZONE, R_p CFM/PERSON	AREA OUTDOOR AIRFLOW RATE IN BREATHING ZONE, R_a CFM/FT²[a]	EXHAUST AIRFLOW RATE CFM/FT²[a]
Specialty shops				
Automotive motor-fuel dispensing stations[b]	—	—	—	1.5
Barber	25	7.5	0.06	0.5
Beauty salons[b]	25	20	0.12	0.6
Nail salons [b, h]	25	20	0.12	0.6
Embalming room[b]	—	—	—	2.0
Pet shops (animal areas)[b]	10	7.5	0.18	0.9
Supermarkets	8	7.5	0.06	—

For SI: 1 cubic foot per minute = 0.0004719 m³/s, 1 ton = 908 kg, 1 cubic foot per minute per square foot = 0.00508 m³/(s · m²),
°C = [(°F) -32]/1.8, 1 square foot = 0.0929 m².

a. Based upon *net occupiable floor area*.
b. Mechanical exhaust required and the recirculation of air from such spaces is prohibited. Recirculation of air that is contained completely within such spaces shall not be prohibited (see Section 403.2.1, Item 3).
c. Spaces unheated or maintained below 50°F are not covered by these requirements unless the occupancy is continuous.
d. Ventilation systems in enclosed parking garages shall comply with Section 404.
e. Rates are per water closet or urinal. The higher rate shall be provided where the exhaust system is designed to operate intermittently. The lower rate shall be permitted only where the exhaust system is designed to operate continuously while occupied.
f. Rates are per room unless otherwise indicated. The higher rate shall be provided where the exhaust system is designed to operate intermittently. The lower rate shall be permitted only where the exhaust system is designed to operate continuously while occupied.
g. Mechanical exhaust is required and recirculation from such spaces is prohibited except that recirculation shall be permitted where the resulting supply airstream consists of not more than 10 percent air recirculated from these spaces. Recirculation of air that is contained completely within such spaces shall not be prohibited (see Section 403.2.1, Items 2 and 4).
h. For nail salons, each manicure and pedicure station shall be provided with a *source capture system* capable of exhausting not less than 50 cfm per station. Exhaust inlets shall be located in accordance with Section 502.20. Where one or more required source capture systems operate continuously during occupancy, the exhaust rate from such systems shall be permitted to be applied to the exhaust flow rate required by Table 403.3.1.1 for the nail salon.

CHAPTER 5
EXHAUST SYSTEMS

SECTION 501
GENERAL

501.1 Scope. This chapter shall govern the design, construction and installation of mechanical exhaust systems, including exhaust systems serving clothes dryers and cooking appliances; hazardous exhaust systems; dust, stock and refuse conveyor systems; subslab soil exhaust systems; smoke control systems; energy recovery ventilation systems and other systems specified in Section 502.

501.2 Independent system required. Single or combined mechanical exhaust systems for environmental air shall be independent of all other exhaust systems. Dryer exhaust shall be independent of all other systems. Type I exhaust systems shall be independent of all other exhaust systems except as provided in Section 506.3.5. Single or combined Type II exhaust systems for food-processing operations shall be independent of all other exhaust systems. Kitchen exhaust systems shall be constructed in accordance with Section 505 for domestic equipment and Sections 506 through 509 for commercial equipment.

501.3 Exhaust discharge. The air removed by every mechanical exhaust system shall be discharged outdoors at a point where it will not cause a public nuisance and not less than the distances specified in Section 501.3.1. The air shall be discharged to a location from which it cannot again be readily drawn in by a ventilating system. Air shall not be exhausted into an attic, crawl space, or be directed onto walkways.

Exceptions:

1. Whole-house ventilation-type attic fans shall be permitted to discharge into the attic space of *dwelling units* having private attics.
2. Commercial cooking recirculating systems.
3. Where installed in accordance with the manufacturer's instructions and where mechanical or *natural ventilation* is otherwise provided in accordance with Chapter 4, *listed* and *labeled* domestic ductless range hoods shall not be required to discharge to the outdoors.

501.3.1 Location of exhaust outlets. The termination point of exhaust outlets and ducts discharging to the outdoors shall be located with the following minimum distances:

1. For ducts conveying explosive or flammable vapors, fumes or dusts: 30 feet (9144 mm) from property lines; 10 feet (3048 mm) from operable openings into buildings; 6 feet (1829 mm) from exterior walls and roofs; 30 feet (9144 mm) from combustible walls and operable openings into buildings which are in the direction of the exhaust discharge; 10 feet (3048 mm) above adjoining grade.
2. For other product-conveying outlets: 10 feet (3048 mm) from the property lines; 3 feet (914 mm) from exterior walls and roofs; 10 feet (3048 mm) from operable openings into buildings; 10 feet (3048 mm) above adjoining grade.
3. For all *environmental air* exhaust: 3 feet (914 mm) from property lines; 3 feet (914 mm) from operable openings into buildings for all occupancies other than Group U, and 10 feet (3048 mm) from mechanical air intakes. Such exhaust shall not be considered hazardous or noxious.
4. Exhaust outlets serving structures in flood hazard areas shall be installed at or above the elevation required by Section 1612 of the *International Building Code* for utilities and attendant equipment.
5. For specific systems see the following sections:
   - 5.1. Clothes dryer exhaust, Section 504.4.
   - 5.2. Kitchen hoods and other kitchen exhaust *equipment*, Sections 506.3.13, 506.4 and 506.5.
   - 5.3. Dust stock and refuse conveying systems, Section 511.2.
   - 5.4. Subslab soil exhaust systems, Section 512.4.
   - 5.5. Smoke control systems, Section 513.10.3.
   - 5.6. Refrigerant discharge, Section 1105.7.
   - 5.7. Machinery room discharge, Section 1105.6.1.

501.3.2 Exhaust opening protection. Exhaust openings that terminate outdoors shall be protected with corrosion-resistant screens, louvers or grilles. Openings in screens, louvers and grilles shall be sized not less than $^1/_4$ inch (6.4 mm) and not larger than $^1/_2$ inch (12.7 mm). Openings shall be protected against local weather conditions. Louvers that protect exhaust openings in structures located in hurricane-prone regions, as defined in the *International Building Code*, shall comply with AMCA Standard 550. Outdoor openings located in exterior walls shall meet the provisions for exterior wall opening protectives in accordance with the *International Building Code*.

501.4 Pressure equalization. Mechanical exhaust systems shall be sized to remove the quantity of air required by this chapter to be exhausted. The system shall operate when air is required to be exhausted. Where mechanical exhaust is required in a room or space in other than occupancies in R-3 and *dwelling units* in R-2, such space shall be maintained with a neutral or negative pressure. If a greater quantity of air is supplied by a mechanical ventilating supply system than is removed by a mechanical exhaust for a room, adequate means shall be provided for the natural or mechanical exhaust of the excess air supplied. If only a mechanical exhaust sys-

tem is installed for a room or if a greater quantity of air is removed by a mechanical exhaust system than is supplied by a mechanical ventilating supply system for a room, adequate *makeup air* shall be provided to satisfy the deficiency.

501.5 Ducts. Where exhaust duct construction is not specified in this chapter, such construction shall comply with Chapter 6.

SECTION 502
REQUIRED SYSTEMS

502.1 General. An exhaust system shall be provided, maintained and operated as specifically required by this section and for all occupied areas where machines, vats, tanks, furnaces, forges, salamanders and other *appliances*, *equipment* and processes in such areas produce or throw off dust or particles sufficiently light to float in the air, or which emit heat, odors, fumes, spray, gas or smoke, in such quantities so as to be irritating or injurious to health or safety.

502.1.1 Exhaust location. The inlet to an exhaust system shall be located in the area of heaviest concentration of contaminants.

[F] 502.1.2 Fuel-dispensing areas. The bottom of an air inlet or exhaust opening in fuel-dispensing areas shall be located not more than 18 inches (457 mm) above the floor.

502.1.3 Equipment, appliance and service rooms. *Equipment*, *appliance* and system service rooms that house sources of odors, fumes, noxious gases, smoke, steam, dust, spray or other contaminants shall be designed and constructed so as to prevent spreading of such contaminants to other occupied parts of the building.

[F] 502.1.4 Hazardous exhaust. The mechanical exhaust of high concentrations of dust or hazardous vapors shall conform to the requirements of Section 510.

[F] 502.2 Aircraft fueling and defueling. Compartments housing piping, pumps, air eliminators, water separators, hose reels and similar *equipment* used in aircraft fueling and defueling operations shall be adequately ventilated at floor level or within the floor itself.

[F] 502.3 Battery-charging areas for powered industrial trucks and equipment. Ventilation shall be provided in an *approved* manner in battery-charging areas for powered industrial trucks and *equipment* to prevent a dangerous accumulation of flammable gases.

[F] 502.4 Stationary storage battery systems. Stationary storage battery systems, as regulated by Section 608 of the *International Fire Code*, shall be provided with ventilation in accordance with this chapter and Section 502.4.1 or 502.4.2.

Exception: Lithium-ion and lithium metal polymer batteries shall not require additional ventilation beyond that which would normally be required for human occupancy of the space.

[F] 502.4.1 Hydrogen limit in rooms. For flooded lead acid, flooded nickel cadmium and VRLA batteries, the ventilation system shall be designed to limit the maximum concentration of hydrogen to 1.0 percent of the total volume of the room.

[F] 502.4.2 Ventilation rate in rooms. Continuous ventilation shall be provided at a rate of not less than 1 cubic foot per minute per square foot (cfm/ft^2) [0.00508 m^3/(s • m^2)] of floor area of the room.

[F] 502.4.3 Supervision. Mechanical ventilation systems required by Section 502.4 shall be supervised by an approved central, proprietary or remote station service or shall initiate an audible and visual signal at a constantly attended on-site location.

[F] 502.5 Valve-regulated lead-acid batteries in cabinets. Valve-regulated lead-acid (VRLA) batteries installed in cabinets, as regulated by Section 608.6.2 of the *International Fire Code*, shall be provided with ventilation in accordance with Section 502.5.1 or 502.5.2.

[F] 502.5.1 Hydrogen limit in cabinets. The cabinet ventilation system shall be designed to limit the maximum concentration of hydrogen to 1.0 percent of the total volume of the cabinet during the worst-case event of simultaneous boost charging of all batteries in the cabinet.

[F] 502.5.2 Ventilation rate in cabinets. Continuous cabinet ventilation shall be provided at a rate of not less than 1 cubic foot per minute per square foot (cfm/ft^2) [0.00508 m^3/(s • m^2)] of the floor area covered by the cabinet. The room in which the cabinet is installed shall be ventilated as required by Section 502.4.1 or 502.4.2.

[F] 502.5.3 Supervision. Mechanical ventilation systems required by Section 502.5 shall be supervised by an approved central, proprietary or remote station service or shall initiate an audible and visual signal at a constantly attended on-site location.

[F] 502.6 Dry cleaning plants. Ventilation in dry cleaning plants shall be adequate to protect employees and the public in accordance with this section and DOL 29 CFR Part 1910.1000, where applicable.

[F] 502.6.1 Type II systems. Type II dry cleaning systems shall be provided with a mechanical ventilation system that is designed to exhaust 1 cubic foot of air per minute for each square foot of floor area (1 cfm/ft^2) [0.00508 m^3/(s • m^2)] in dry cleaning rooms and in drying rooms. The ventilation system shall operate automatically when the dry cleaning *equipment* is in operation and shall have manual controls at an *approved* location.

[F] 502.6.2 Type IV and V systems. Type IV and V dry cleaning systems shall be provided with an automatically activated exhaust ventilation system to maintain an air velocity of not less than 100 feet per minute (0.51 m/s) through the loading door when the door is opened.

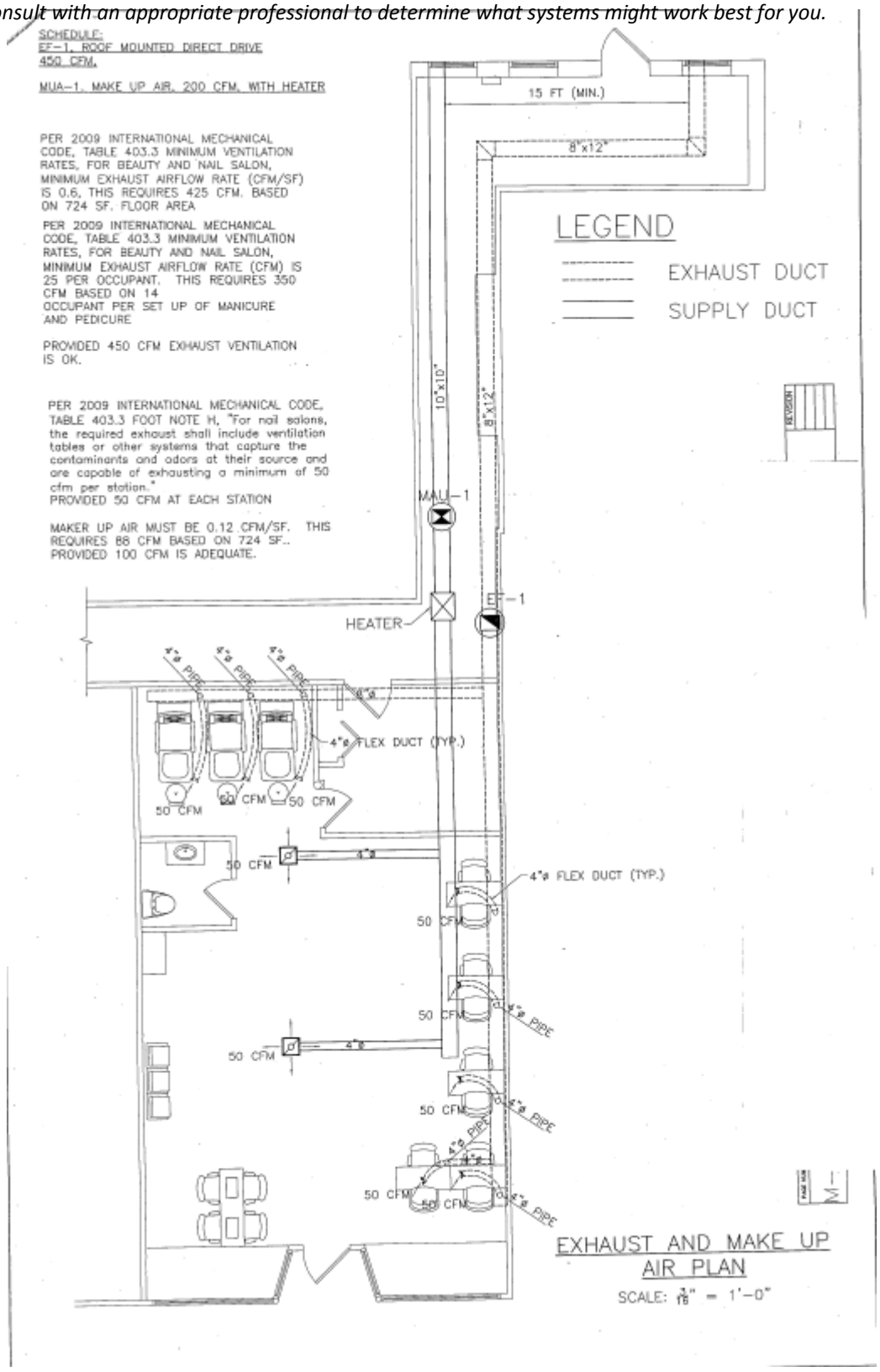
Exception: Dry cleaning units are not required to be provided with exhaust ventilation where an exhaust hood is installed immediately outside of and above the loading door which operates at an airflow rate as follows:

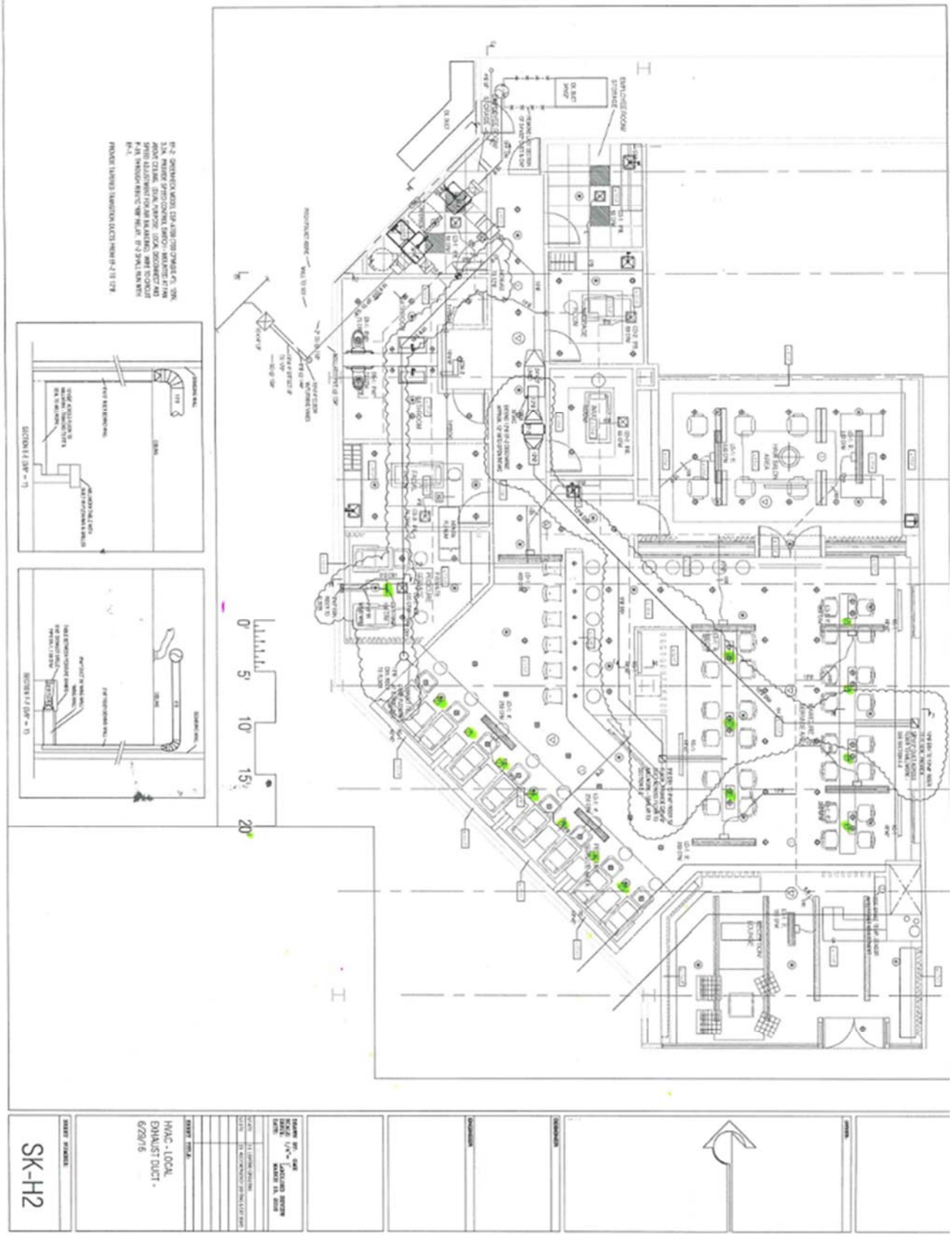
$$Q = 100 \times A_{LD} \qquad \text{Equation 5-1)}$$

502.20 Manicure and pedicure stations. Manicure and pedicure stations shall be provided with an exhaust system in accordance with Table 403.3.1.1, Note h. Manicure tables and pedicure stations not provided with factory-installed exhaust inlets shall be provided with exhaust inlets located not more than 12 inches (305 mm) horizontally and vertically from the point of chemical application.

Appendix B

These pictures and design plans are only examples of the different systems which might be available for the salon. Please consult with an appropriate professional to determine what systems might work best for you.




SK-H2
HVAC - LOCAL EXHAUST DUCT - 6/29/16