



Reporte Final de Estadía EMILIO ALEJANDRO REAL LEZAMA

PROPUESTA DE EXTRACCIÓN DE HUMO
GENERADO POR LAS MAQUINAS



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Reporte para obtener título de
Ingeniero en Mantenimiento Industrial

Proyecto de estadía realizado en la empresa
HUMAN FACTOR

Nombre del proyecto
“PROPUESTA DE EXTRACCION DE HUMO GENERADO POR LAS
MAQUINAS”

Presenta
TSU. REAL LEZAMA EMILIO ALEJANDRO

Cuitláhuac, Ver., a 12 de Abril del 2018.



Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

Programa Educativo
Ingeniería en Mantenimiento Industrial

Nombre del Asesor Industrial
Ing. Juan Carlos Rodríguez Escareño

Nombre del Asesor Académico
Ing. Eduardo Hernandez Hernandez

Jefe de Carrera
Ing. Gonzalo Malagón González

Nombre del Alumno
TSU. EMILIO ALEJANDRO REAL LEZAMA

Contenido

AGRADECIMIENTOS	1
RESUMEN	2
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Estado del Arte	6
1.1.1 Ventiladores y sistemas de extracción de aire	6
1.1.2 Ventilación por extracción localizada	8
1.1.3 Tipos de sistemas por extracción localizada	8
1.1.4 Diseño de un sistema de VEL sencillo	9
1.1.5 Extractores atmosféricos Eólicos.....	15
1.1.6 Extractores de gravedad	17
1.1.7 Los peligros relacionados con la soldadura.....	23
1.1.8 Equipo de Protección Personal	30
1.2 Planteamiento del Problema.....	33
1.3 Objetivos	34
1.4 Definición de variables	34
1.5 Hipótesis.....	35
1.6 Justificación del Proyecto	36
1.7 Limitaciones y Alcances.....	37
1.8 La Empresa	37
1.8.1 Historia.....	37
1.8.2 Misión, Visión, Política de calidad y Valores	39
CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA	41
CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO	45
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....	47
4.1 Resultados.....	47
4.2 Trabajos Futuros	49

4.3 Recomendaciones	49
ANEXOS	51
<i>Anexo 1. Ventiladores axiales</i>	<i>51</i>
<i>Anexo 2. Ventiladores centrífugos</i>	<i>52</i>
<i>Anexo 3. Tabla pies cúbicos por minuto (PCM)</i>	<i>53</i>
Bibliografía	54

Tabla de ilustraciones

Ilustración 1. Sistema de extracción ramificado y simple	9
Ilustración 2. Diseño de un sistema VEL.....	11
Ilustración 3. Calculo de la instalación VEL.	12
Ilustración 4. Grafica para determinar funcionamiento de la instalación	13
Ilustración 5. Extractor atmosférico eólico	15
Ilustración 6. Tipos de bases para extractores atmosféricos eólicos.....	16
Ilustración 7. Extractor lineal	21
Ilustración 8. Tipos de ventilación en extractores lineales	22
Ilustración 10. Aplicación de soldadura	23
Ilustración 11. (EPP) Guantes	31
Ilustración 12. (EPP) Botas de seguridad industrial	32
Ilustración 13. (EPP) Delantal de piel	32
Ilustración 14. Rubén Moreira colocó la primera piedra de la planta Amvian Corporation.....	39

AGRADECIMIENTOS

A Dios.

Porque sé que él me acompaña y me da la fuerza de voluntad para jamás darme por vencido haciéndome tomar buenas decisiones.

A mis padres.

Jamás vi en ellos la negación para que yo saliera adelante desde el inicio de mi educación hasta ahora. Por este y muchas otras cosas más muchas gracias, por ser siempre mi apoyo, mis amigos, mis padres, mis cómplices, mis maestros pero principalmente mi sustento y mi ejemplo a seguir.

A mis compañeros

Que me dieron su apoyo incondicional actuando como facilitadores de recursos y conocimientos previos, así como los buenos y malos ratos que se presentaron a lo largo de esta etapa, fueron básicos para mi formación creando en mí, un perfil personal que es y será algo meramente propio de mi personalidad obteniendo con esto un estatus ante la sociedad. Así como a los grandes amigos que logre hacer y que más adelante espero seguir frecuentando como colegas.

A mi asesor de proyecto Ing. Eduardo Hernandez Hernandez

Sus consejos y todas las facilidades que se me otorgó durante mi proceso de estadía fueron vitales, para ser eficiente en mis actividades logrando tener un buen reporte y una buena imagen dentro de la empresa y universidad también por su guía, comprensión, paciencia y valiosos consejos a lo largo del proceso de investigación. Mi mayor respeto y admiración para usted maestro.

RESUMEN

De manera general en el presente trabajo se hablara del problema existente en la empresa Amvian Automotive el cual se trata de la generación excesiva de gases por parte de la soldadura que se genera durante el proceso de producción el cual es realizado por brazos robóticos.

La empresa no cuenta con un buen sistema de extracción por lo cual siempre existe una nube de humo dentro la nave y esto puede repercutir de manera significativa en la salud de los visitantes, clientes pero principalmente los trabajadores que son los más expuestos a inhalar grandes cantidades de humo en periodos mínimos de 8 horas como jornada laboral siendo este el rango mínimo y como máximo de 8 a 14 horas expuestos debido a horas extras o jornadas especiales.

La exposición de los gases generados por la industria, comercio, coches, quema de basura o algún otro material, entre otros. Es factor para la contaminación ambiental principalmente contaminación al aire, entonces viendo esta situación se busca colaborar para eliminar de manera significativa el exceso de humo dentro de la empresa y lograr filtrar a su vez este humo para que pueda salir lo más limpio posible a la intemperie contribuyendo con esto a la disminución de emisión de gases y el daño al medio ambiente.

Se pretende analizar de manera cualitativa cada uno de los procesos por los cuales se genera la emisión de gases y así obteniendo esto considerar la cantidad de humo generado por brazo o línea de producción, ya que es importante saber cuánto se genera para poder calcular un buen sistema de extracción que sea factible y funcional.

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN

Es necesario y relevante conocer que hoy en día la salud de los trabajadores se ha vuelto un tema de interés por los dueños y la gerencia de la empresa, comercio o negocio, si bien se tiene en cuenta que una maquina debe tener buena disponibilidad para tener una buena producción en tiempo y forma, también se debe tener en cuenta que un operador (empleado) o cualquiera que tenga que ver en el proceso de producción deben de contar con la disponibilidad que se requiere y eso se puede valorar con la salud del trabajador, es seguro que una persona que se siente a gusto en su área de trabajo desempeñara mejor sus labores cotidianas, logrando con esto mejora continua y a su vez calidad en el producto, bienes o servicios.

La salud laboral se construye en un medio ambiente de trabajo adecuado, con condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras puedan desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad.

Se puede evitar que el trabajo dañe a la salud, y es obligación empresarial hacerlo así: los mal llamados “accidentes” y las enfermedades laborales son evitables si se adopta una adecuada prevención.

La normativa de prevención establece derechos de los trabajadores/as, la obligación empresarial de organizar y realizar actividades preventivas (y comprobar su eficacia) y responsabilidades públicas de promoción, control y sanción.

También establece la participación de los trabajadores en todos aquellos aspectos que atañen a su salud y seguridad en el trabajo, y una figura para su representación autónoma: los y las delegado/as de prevención.

Para ejercer su función, los delegados y delegadas de prevención han de conocer sus derechos y además, necesitan contar con herramientas que faciliten su labor.

La labor de los delegados y delegadas de prevención consiste principalmente en representar a los y las trabajadores, actuando en los siguientes ámbitos:

- controlar la efectividad de la actividad preventiva que desarrolla el empresario en su centro de trabajo y su empresa;
- presentar propuestas de corrección y mejora de las condiciones de trabajo, fundamentadas tanto en el conocimiento técnico como en las reivindicaciones compartidas de los compañeros y compañeras;
- pedir apoyo al servicio de prevención, al sindicato y, en su caso, valorar si es necesario presentar una denuncia ante la Inspección de Trabajo (o incluso, ver si es necesario interrumpir el trabajo por riesgo grave o inminente para la salud y seguridad).

En la Empresa Amvian no se cuenta con un buen sistema de extracción que permita la dispersión de humo en el área de trabajo, por ende se trabaja día a día con una espesa nube de humo que rodea nuestro entorno laboral, provocando con esto enfermedades de tipo respiratorias y a la larga una posible enfermedad más seria que puede ser cancerígena, debido a que los gases son emitidos por brazos robóticos que realizan soldadura en diversos materiales.

1.1 Estado del Arte

1.1.1 Ventiladores y sistemas de extracción de aire

Los sistemas de extracción localizada son una de las técnicas más comunes utilizadas en la industria. Se acoplan a sistemas o procesos ya existentes aunque su elección, diseño, utilización y mantenimiento son fundamentales para obtener la mayor eficiencia y rendimiento de los mismos.

Un sistema de extracción localizada consiste principalmente de 5 componentes:

- Receptor o campana extractora

- Conductos
- Purificador de aire, filtro
- Un ventilador
- Un conducto de salida

El diseño de la campana de extracción y su posición o localización son cruciales para el adecuado funcionamiento de los mismos, si esto no es así, el sistema puede resultar ineficiente aunque el resto de los componentes sean adecuados.

VENTILADORES

Para mover el aire a través de una extracción localizada o un sistema de ventilación general de un local es necesario aportar energía para vencer las pérdidas de carga del sistema. En la gran mayoría de los casos el aporte de energía proviene de máquinas denominadas ventiladores aunque, en algunos casos, la ventilación se puede realizar por convección natural sin el uso de los ventiladores.

Los ventiladores son las máquinas más usadas para producir el movimiento del aire en la industria. Su funcionamiento se basa en la entrega de energía mecánica al aire a través de un rotor que gira a alta velocidad y que incrementa la energía cinética del fluido, que luego se transforma parcialmente en presión estática. Se dividen en dos grandes grupos: los ventiladores axiales y los ventiladores centrífugos.

Ventiladores axiales

En los ventiladores axiales, el movimiento del flujo a través del rotor, con álabes o alas de distintas formas, se realiza conservando la dirección del eje de éste se usan para mover grandes cantidades de aire en espacios abiertos; como la resistencia al flujo es muy baja, se requiere generar una presión estática pequeña, del orden de los 5 a 25 milímetros de columna de agua. Debido a esto, la principal

aplicación de los ventiladores axiales se encuentra en el campo de la ventilación general y se los conoce con el nombre de extractores o inyectores de aire. Sin embargo, este tipo de ventiladores, cuando se los construye con álabes en forma de perfil de ala y de paso variable, llegan a generar alturas de presión estáticas del orden de los 300 milímetros de columna de agua y se los usa en aplicaciones diversas.

Ventiladores centrífugos

En estos ventiladores el aire ingresa en dirección paralela al eje del rotor, por la boca de aspiración, y la descarga se realiza tangencialmente al rotor, es decir que el aire cambia de dirección noventa grados (90 °).

Este tipo de ventiladores desarrolla presiones mucho mayores que los ventiladores axiales, alcanzando presiones de hasta 1500 milímetros de columna de agua y son los empleados, mayormente, en los sistemas de ventilación localizada.

El principio de funcionamiento de los ventiladores centrífugos es el mismo de las bombas centrífugas. Están constituidos por un rotor que posee una serie de paletas o álabes, de diversas formas y curvaturas, que giran aproximadamente entre 200 y 5000 rpm dentro de una caja o envoltura.

(Valenciana, 2004)

1.1.2 Ventilación por extracción localizada

Un sistema de ventilación por extracción localizada, abreviadamente VEL, es un conjunto de elementos dispuestos convenientemente, con la finalidad de captar en su mismo punto de generación o emisión, los contaminantes químicos presentes en una actividad laboral. La captación puntual de los contaminantes tiene por objetivo impedir la incorporación de los mismos al medio ambiente laboral, evitando de esta manera su inhalación por los trabajadores que realizan sus tareas en las inmediaciones de los focos de emisión. Es uno de los primeros métodos a tener en cuenta cuando se trata de implantar un sistema para el control

de agentes químicos, cuando estos no han podido sustituirse por otros de baja o nula nocividad o evitar su existencia.

1.1.3 Tipos de sistemas por extracción localizada

Una clasificación práctica y habitual de los sistemas de ventilación por extracción localizada es la que se refiere a su complejidad estructural. Así los clasificamos en:

- Sistemas de VEL sencillos o simples.
- Sistemas de VEL ramificados o compuestos.



Ilustración 1. Sistema de extracción ramificado y simple

Elementos de un sistema de VEL sencillo o simple.

Un sistema de VEL sencillo consta de los siguientes elementos indispensables:

- Elemento de captación: campana, cajón o cualquier otro elemento dispuesto para la captación del contaminante.
- Elemento de conducción: tubería sea cual sea la sección transversal de la misma.
- Elemento de aspiración: ventilador, generalmente centrífugo por su facilidad para vencer elevadas pérdidas de carga. En algunos sistemas es necesario instalar también los siguientes elementos:
 - Filtro de depuración: unas veces instalados por la propia eficacia del circuito y otras por imperativo legal.
 - Chimenea de salida: como sistema de protección.

- Válvulas y compuertas de regulación: para sistemas con regulación de caudal mediante estos elementos.

1.1.4 Diseño de un sistema de VEL sencillo

Diseñar un sistema de VEL sencillo implica fundamentalmente determinar las dimensiones de los elementos que lo constituyen y las características del ventilador a instalar.

El diseño de un sistema de VEL sencillo requiere la siguiente secuencia operativa ejecutada en el orden que se indica:

1º.- Considerar las características de los contaminantes, bien sean gases, vapores o aerosoles más o menos pesados.

2º.- Obtener las dimensiones del foco origen de la generación o emisión del contaminante.

3º.- Estimar la posibilidad de corrientes de aire.

4º.- Observar las necesidades de espacio del trabajador.

5º.- Determinar el tipo de elemento de captación y las dimensiones del mismo. El sistema ideal sería aquel que encierra el foco de emisión de forma total, pero esto no siempre es posible porque el operario necesita un espacio mínimo para realizar su trabajo.

6º.- Deducir, mediante tablas disponibles al efecto, la velocidad de captura del contaminante.

7º.- A partir de la velocidad de captura, de la geometría del elemento de captación y de su distancia al foco de emisión, determinar el caudal de aspiración. Este caudal es el que ha de proporcionar el ventilador de la instalación.

8º.- Establecer si la velocidad del aire en los conductos ha de estar necesariamente por encima de un valor determinado. Si es así, esa será la velocidad mínima del aire en los conductos.

9°.- Conocidos el caudal y la velocidad, determinamos las dimensiones de los conductos y de los accesorios.

10°.- Determinar la suma de las pérdidas de carga que se producen en todos los elementos del sistema. Esta será, generalmente si no hay variaciones de sección, la pérdida de carga total que ha de vencer el ventilador.

11°.- Calcular la ecuación de funcionamiento del sistema.

12°.- Seleccionar un ventilador cuya curva de funcionamiento sea congruente con la ecuación de funcionamiento del sistema con un rendimiento óptimo. Es necesario indicar, que cuando se trata de diseñar un sistema de extracción sencillo para una máquina o equipo donde el fabricante ya ha dispuesto el lugar donde conectar la tubería y además facilita el caudal mínimo de aspiración necesario, la secuencia de diseño puede comenzar en el punto 8° y finalizar en el punto 12°. Acabada la secuencia de diseño habremos determinado:

- Las dimensiones de los conductos y accesorios.
- Las características del ventilador a instalar: caudal y altura de elevación.

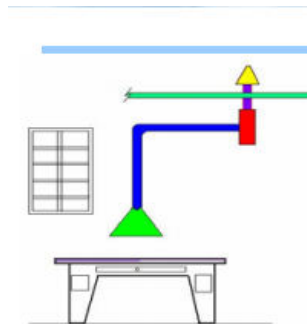


Ilustración 2. Diseño de un sistema VEL.

Elementos de cálculo de la instalación sencilla de VEL.

Un ejemplo nos permitirá desarrollar todos los puntos indicados en el apartado anterior.

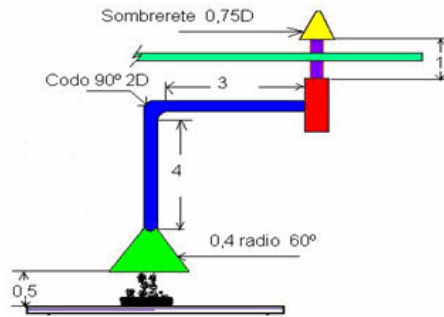


Ilustración 3. Calculo de la instalación VEL.

Punto	Aplicación de criterios y operaciones
1º	Captación de humos de soldadura para la unión de pequeñas piezas sobre banco de trabajo.
2º	El foco de emisión se extiende por una superficie igual $30 \times 30 \text{ cm}^2$.
3º	No hay corrientes de aire.
4º	El trabajador necesita que la boca de aspiración esté situada 50 cm por encima de la mesa. $X = 0,50 \text{ m}$
5º	Elegimos una campana circular de 40 cm de radio, lo que supone un área:
6º	La velocidad de captura recomendada para humos de soldadura es $V = 0,5 \text{ m/s}$
7º	El caudal necesario es $Q = V (10X^2 + A) = 1,5 \text{ m}^3 / \text{s}$
8º	Velocidad mínima en conducto = $12,5 \text{ m/s}$
9º	Sección = $Q / V = 0,12 \text{ m}^2$ Tubería: $391 \text{ mm } \varnothing$ Se toma la más próxima normalizada: $350 \text{ mm } \varnothing$

10°	<p>Longitud de tubería instalada..... 8,0 metros Un codo de 90°, R=2D equivale a.. 6,0 metros Un sombrerete 0,75 D equivale a.. 3,8 metros Longitud total de tubería..... <u>17,8 metros</u></p> <p><u>Pérdida de carga en tubería y accesorios:</u> Pérdida por metro de tubería = 0,7 mmca/m H_{tubería+acces.}=17,8 m x 0,7 mmca/m =<u>12,46 mmca</u></p> <p>Pérdida de carga en campana de aspiración: Coeficiente n de la campana: 0,05</p> <p>Velocidad del aire en conducto: Q/A=15,59 m/s Presión dinámica: $(V^2 / 2g) \times 1,2 = 14,87$ mmca Pérdidas en campana: 0,05 x 14,87=0,74 mmca</p>
11°	<p>Ecuación del sistema: $H = K \times Q^2$ H = 13,2 mmca Q = 1,5 m³/s $K = H / Q^2 = 5,87$ mmca / (m³ /s)² H = 5,87 x Q²</p>
12°	<p>Seleccionar ventilador</p>

El punto de funcionamiento de la instalación se determina mediante la intersección de la curva de la instalación y la curva del ventilador.

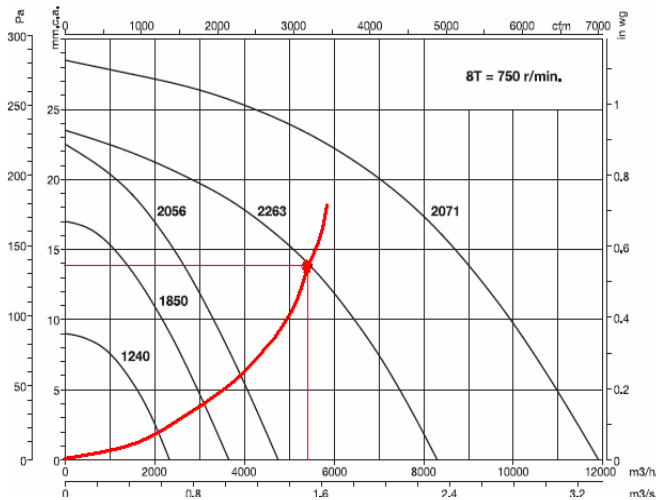


Ilustración 4. Grafica para determinar funcionamiento de la instalación

Realizado el cálculo del sistema de VEL sencillo, se muestra el siguiente comentario correspondiente a cada uno de los puntos desarrollados ordenadamente:

1°.- El contaminante puede ser corrosivo y precisar un determinado tipo de material para la instalación. Puede ser pesado y necesitar velocidades de captura altas.

2°.- Las dimensiones del foco darán una idea aproximada de la forma y dimensión del elemento de captación.

3°.- La existencia de corrientes de aire altera notablemente el diseño del elemento de captación, siendo a veces preciso modificar el proceso y apantallar en el lado desde donde se recibe el viento. 4°.- El trabajador precisa de un espacio libre que no podemos invadir.

5°.-Inicialmente se considera el foco de emisión totalmente encerrado. Posteriormente se va abriendo hasta una posición en la que el trabajador pueda realizar su tarea libremente.

6°.-En diversas publicaciones se dan las velocidades de captura más idóneas para cada tipo de procesos.

7°.-Existen unas expresiones que permiten obtener para cada tipo de elemento de captación, el caudal de aire que ha de circular por la instalación en función de la velocidad de captura, la distancia al foco de emisión y el área del elemento de captación.

8°.- Los contaminantes pesados tienden a depositarse en el interior de los conductos horizontales por lo cual es preciso dotarlos de una velocidad que evite dicha sedimentación.

9°.- La relación es $Q = \text{Velocidad} \times \text{Sección}$.

10°.- Se ha de calcular para el caudal establecido y el diámetro de los conductos, la pérdida de carga en cada uno de los elementos que constituyen la instalación. En la bibliografía se puede obtener la pérdida de carga para el caudal y dimensión de tubería. Los elementos diferentes de la tubería como codos, sombreretes, etc, siempre se pueden sustituir por su equivalente en metros de tubería de igual

diámetro. Los elementos de captación determinan su pérdida de carga mediante $h = n \times PD$, donde n es un coeficiente propio del elemento y PD es la presión dinámica en el conducto al que está unido.

11°.- La ecuación del sistema es una función que relaciona la pérdida de carga en el sistema en función del caudal circulante. Esta ecuación se simplifica notablemente al considerar que el coeficiente de fricción f , permanece prácticamente constante para cualquier caudal, toda vez que al ser el régimen turbulento y el número de Reynolds muy elevado, la curva dibujada en el diagrama de Moody es prácticamente horizontal para las rugosidades relativas que se contemplan. De ahí que la ecuación del sistema se pueda expresar por: $H = K \times Q^2$. Conociendo para un valor de Q el correspondiente de H , se determina la constante K .

12°.- De un catálogo de ventiladores seleccionaremos el tipo más adecuado y comprobaremos que la curva de funcionamiento del ventilador se corresponde con la de funcionamiento del circuito. El punto de trabajo será la intersección de ambas curvas.

(López, 1992)

1.1.5 Extractores atmosféricos Eólicos



Ilustración 5. Extractor atmosférico eólico

Características de construcción

Garganta:

Soporta el peso del extractor y sirve como estructura de anclaje para las aspas unida totalmente por remaches y tornillería con tuerca, define el tamaño del extractor.

Eje:

Eje tubular que sirve de acoplamiento para las chumaceras y el buje fabricado en tubo cedula 30, es unido a menudo por medio de soldadura.

Soleras de estructura:

Elementos principales que unen la garganta con el eje del extractor. Todas las soleras poseen elementos de refuerzo.

Aspas:

Fabricadas con lámina y roladas para dar soporte al ventilador. Elementos con anclaje angular y geometría para desviar el agua sobre toda la periferia del extractor.

Base de chumacera:

Da soporte a la chumacera superior, además de ser el elemento de anclaje de las aspas del extractor.

Tapa cónica (tipo gorro de chino):

Usado principalmente para proteger a las partes móviles y evitar infiltraciones de agua dentro de la nave fabricada en lamina resistente a la intemperie.

Existen tres tipos de bases para la instalación de extractores atmosféricos

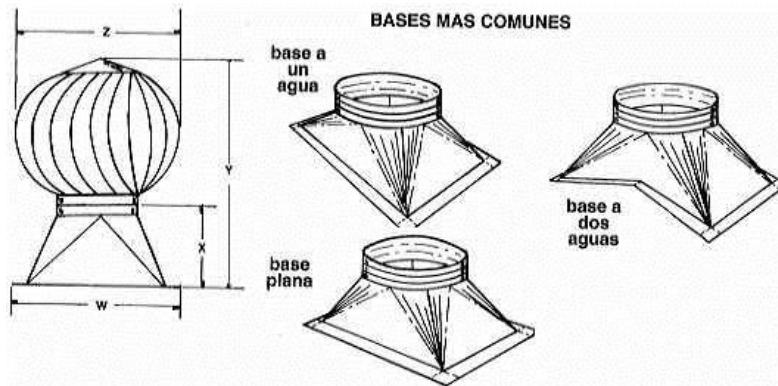


Ilustración 6. Tipos de bases para extractores atmosféricos eólicos

Extractores atmosféricos serie WTN

- Son fabricados en fuerte calibre de lámina galvanizada, lamina pinto, aluminio y acero inoxidable
- Cuenta con bridas reforzadas, los alabes y la capucha en calibre son acanalados para evitar infiltración de agua
- Cuenta con sistema de remachado en todas sus uniones aumentado la resistencia en la estructura,
- Las chumaceras cuentan con balero de acero de alta resistencia y buje de nylamid
- Cada extractor maneja hasta 13200 m³/hr [220 m³/min]
- Disponibles desde 8" de diámetro hasta 42"

(Jose, 2009)

1.1.6 Extractores de gravedad

VENTILACIÓN INDUSTRIAL

La capacidad de trabajo del hombre y su salud pueden ser disminuidas debido a la ventilación defectuosa. La pureza de la atmósfera es solamente uno de los factores a considerar. La temperatura y movimiento del aire son de igual o quizá más importancia. El cuerpo humano autorregula sus condiciones para mantener uniforme entre un estrecho límite su temperatura. Pequeñas elevaciones suelen

producir grandes malestares, hasta el punto que un incremento de 5°C sobre los 37° C normales puede ser fatal.

Cuando las condiciones exteriores tienden a caldear el cuerpo, las defensas de éste actúan disipando el calor que tiende a acumular por radiación, convección, o evaporación, o por las tres simultáneamente. El calor por radiación es cedido por el cuerpo humano, siempre que a su alrededor existan materiales a menor temperatura; en caso contrario absorberá calor. Es evidente que salvo casos excepcionales de personas sometidas a fuertes radiaciones directas, como en fábricas de vidrio, fundiciones, etc., las superficies que nos rodean están a inferior temperatura que la del cuerpo, por lo que se produce una cesión de calor. De todas formas, para una diferencia de 10°C entre el cuerpo y su alrededor, el primero cedería 320 Kcal/h x m², aproximadamente. Si estimamos la superficie radiante de nuestro cuerpo, comprenderemos que el calor cedido por este concepto es mínimo.

Cuando la temperatura del aire que nos rodea es inferior a la del cuerpo, éste cede calor por convección siempre que este aire esté en movimiento, ya que si no las capas en contacto con el cuerpo igualarían su temperatura con éste y cesaría el fenómeno.

Es evidente, por tanto, que es necesario un movimiento o circulación de aire para que se produzca esta cesión por convección, siempre y cuando el aire esté a una temperatura inferior a los 37°C, pues en caso contrario, caldeará el cuerpo.

Por último tenemos el fenómeno de pérdida de calor del cuerpo por evaporación, en el cual influye muchísimo la ventilación o movimiento del aire, aunque su temperatura sea superior a la del cuerpo.

Todos nuestros modelos están estudiados para su adaptación a cualquier tipo de cubierta o cerramiento de fachadas.

Resumiendo, podemos decir que la ventilación o movimiento del aire ayuda a disipar calor por los siguientes motivos:

- a) Ayuda a evitar radiaciones de al rededor, a la vez que aumenta la radiación del cuerpo.
- b) Colabora enormemente en las pérdidas de calor por convección.
- c) Es fundamental en las pérdidas por evaporación.

Esto hace que sean más tolerables las altas temperaturas industriales, sin mencionar la influencia que produce en el organismo la limpieza y oxigenación del aire ambiental.

Desde hace seis o siete décadas se ha venido pensando en ventilación como algo ventajoso y necesario para la marcha normal de una industria.

El calculista y el arquitecto pronto se dieron cuenta que la ventilación estática o natural podía solucionar su problema con un menor costo, evitando la conservación y el mantenimiento a posteriori. Incluso grabados del siglo XVI, muestran típicas fraguas con un artilugio especial en su cubierta que se supone son para ventilar por medios naturales.

De hecho, la aplicación con cierta lógica de los principios básicos de todo aireador estático, son de este siglo.

Estos principios son:

- a) El aire caliente pierde densidad y se eleva, desarrollando una energía, función de la diferencia de temperatura que lo impulsa.

$$dp1 = t1 - t2 \text{ o energía térmica.}$$

- b) Si abrimos un orificio en la parte alta de una nave y otro en la parte baja, entre ellas se crea una diferencia de presión que es fuente de una energía ascensional.

$$dp2 = H \text{ o energía piezométrica.}$$

c) Si el elemento que situamos en la cubierta tiene una forma y un diseño estudiado a tal fin, al soplar el viento sobre él, se crea en el mismo una depresión que es, igualmente, fuente de un caudal de salida.

dp3 = Viento o energía dinámica.

La simplicidad de estos principios, no se ha correspondido con la simplicidad en su aplicación. Un sin número de modelos se han visto construidos con escaso rendimiento y proporcionando, por tanto, una ineficaz ventilación.

Para conseguir una correcta ventilación debe estudiarse detenidamente, el equilibrio de caudales y presiones entre entradas y salidas de aire en la nave.

Como hemos visto, el mejor aprovechamiento de la energía que libera el propio proceso productivo, es a base de entradas de aire bajas y salidas en la parte superior. La falta o mala distribución de unas u otras puede anular la ventilación.

Los extractores lineales y válvulas eyectores se fabrican con el propósito principal de adecuar el clima atmosférico de los recintos donde serán instalados, esto es mantener la temperatura y el clima adecuados para percibir frescura en el edificio. El sistema de ventilación lineal es centralizado (se ventila el edificio entero). Un sistema de ventilación centralizado se debe diseñar con el procedimiento siguiente:

1. Calcular la carga del calor o la ventilación necesaria, incluyendo calos sensible y latente, por ejemplo generalmente el calor sensible de una fábrica es 240btu/hr. Y el calor latente 510 btu/hr, por persona.
2. Calcular los cambios necesarios del aire de acuerdo al número de personas, su actividad o proceso productivo, incluyendo actividades y procesos contaminantes.
3. Calcular la temperatura del suministro del aire. (La ventilación establece -6 °C.)
4. Calcular la cantidad del aire.

Son fabricados en lámina galvanizada, pintos alum.

- Los ventiladores son a prueba de tormenta, lineales.
- Completamente ecológicos, no requieren fuerza motriz.
- La velocidad del viento aumenta la capacidad de extracción.
- Son más eficientes cuando existe una diferencia de temperatura entre la nave y el exterior de 3° c. O una velocidad de viento de 8 Km. /hr.
- Añaden a las naves un moderno diseño, dando la idea de mayor altura.
- Brindan entrada de luz natural, eliminan malos olores, calor, aire, viciado, etc.
- Proporcionan adecuadas condiciones de trabajo, limpieza ambiental, ahorran energía eléctrica.
- Aplicaciones: bodegas, naves de manufactura, talleres, escuelas, graneros, maquiladoras, supermercados, invernaderos, laboratorios, tintorerías, etc.

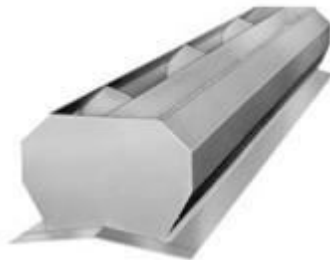


Ilustración 7. Extractor lineal

Si el aire se utiliza para ventilar el caudal necesario del aire se puede expresar como:

Si el aire se utiliza para refrescarse, el caudal necesario de aire se puede expresar como

$$q_c = H c / \rho c_p (t_o - t_r) \quad (2)$$

Donde

q_c = volumen de aire para refrescarse (m^3/s)

H_c = carga que se refresca (w)

t_o = temperatura del enchufe ($^{\circ}C$) donde $t_o = t_r$ si el aire en el cuarto.

Los ventiladores lineales eyectores se fabrican para producir una circulación de aire máxima, son de fabricación industrial (robustos y de perfecto sellado) Sus tamaños de garganta de 7" a 18" satisfacen cualquier necesidad industrial y cualquier uso de generación de calor, por ventilar el edificio en general. Proveen ventilación sin utilizar energía eléctrica, tampoco generan gasto alguno en mantenimiento. El ventilador lineal se construye en las siguientes medidas.

Características:

Ventilador de gravedad fabricado con lámina metálica estructura de ángulo, malla contra pájaros, tapas terminales y base de anclaje

Diseñada de acuerdo a cada tipo de techos.

Está provisto de aberturas laterales abiertas para permitir el drenaje continuo y evitar que algún obstáculo interrumpa el sistema.

Aplicaciones:

Ventilación continua en áreas contaminadas con calor, vapores, gases desprendidos debido a procesos tales como en la

Industria siderúrgica, extracción de partículas suspendidas ligeras.

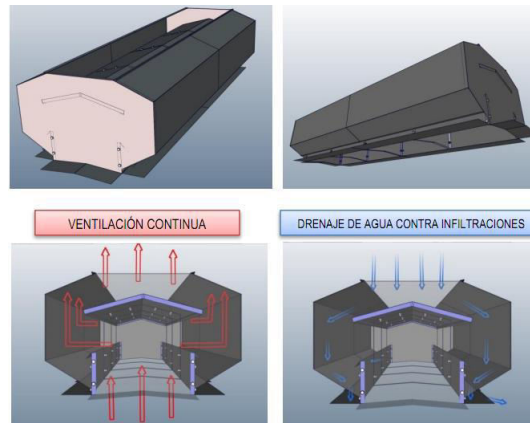


Ilustración 8. Tipos de ventilación en extractores lineales

Fabricados en:

- Chapa prelacada.
- Chapa galvanizada.
- Aluminio.
- Con armaduras galvanizadas o pintadas.

(Industriales, 2011)

1.1.7 Los peligros relacionados con la soldadura



Ilustración 10. Aplicación de soldadura

El soldar, cortar, y soldar con latón son actividades peligrosas que representan una combinación única de riesgos tanto para la seguridad como para la salud a los empleados en muchas industrias. Proteger a los empleados cuando desempeñan operaciones de soldadura depende de entender los peligros involucrados y las medidas apropiadas para poder controlarlos. El control de los peligros relacionados con la soldadura incluye evitar las lesiones a los ojos, usar protección respiratoria, ventilación del área de trabajo, usar ropa protectora, y contar con equipo seguro para usar.

Soldar es un método que une piezas de metal usando calor, presión o ambas cosas. Existen más de 80 diferentes tipos de procesos asociados con la soldadura. Algunos de los tipos más comunes para soldar incluyen: soldadura al arco, el cual incluye el soldar con varilla (Shielded Metal Arc Welding – SMAW, por su nombre y siglas en inglés), la soldadura al arco en atmósfera de gases de blindaje (Metal Inert Gas – MIG, por su nombre y siglas en inglés), y con arco de tungsteno (Tungsten Inert Gas – TIG, por su nombre y siglas en inglés), la soldadura al arco con plasma (Plasma Arc Welding-PAW, por su nombre y siglas en inglés), y la soldadura al arco sumergido (Submerged Arc Welding – SAW, por

su nombre y siglas en inglés). Otros procesos de soldadura pueden usar gas oxiacetilénico, corriente eléctrica, láseres, rayos de electrones, fricción, ultrasonidos, reacciones químicas, calor de gases combustibles, y robots.

Cortar consiste en calentar el metal con una llama y dirigir una corriente de oxígeno puro a lo largo de la línea que se va a cortar.

Soldar con latón involucra un metal de relleno o una aleación (una combinación de metales), el cual tiene un punto de fusión más bajo que el de las piezas metálicas que se van a unir. Los materiales de relleno, tales como el plomo y el cadmio, pueden ser muy tóxicos.

Peligros a la salud relacionados con la soldadura

Gases y vapores

El “humo” de la soldadura es una mezcla de partículas muy finas (vapores) y gases. Muchas de las sustancias en el humo de la soldadura, tales como el cromo, níquel, arsénico, asbesto, manganeso, sílice, berilio, cadmio, óxidos de nitrógeno, fosgeno, acroleína, compuestos de flúor, monóxido de carbono, cobalto, cobre, plomo, ozono, selenio, y cinc pueden ser sumamente tóxicos.

Por lo general, los vapores y gases provienen de:

- El material de base que se está soldado o el material de relleno que se utiliza;
- Los revestimientos y pinturas en el metal que se está soldado, o los revestimientos que cubren el electrodo;
- Gases de protección suministrados por los cilindros;
- Reacciones químicas que son el resultado de la acción de luz ultravioleta del arco, y el calor;
- El proceso y los materiales usados;

- Contaminantes en el aire, tales como los vapores de los limpiadores y desengrasantes.

Los efectos a la salud causados por las exposiciones a la soldadura varían ampliamente porque los vapores pueden contener muchas sustancias diferentes que se sabe de antemano que son dañinas, dependiendo de los factores enlistados anteriormente. Los componentes individuales del humo de la soldadura pueden afectar muchas partes del cuerpo, incluyendo los pulmones, el corazón, los riñones y el sistema nervioso central. Los soldadores que fuman pueden tener un mayor riesgo de sufrir problemas de salud que los soldadores que no fuman, aunque todos los soldadores están en riesgo. La exposición al humo de la soldadura puede tener efectos a corto y largo plazo en la salud.

Efectos a la Salud a Corto Plazo

- La exposición a gases metálicos (tales como cinc, magnesio, cobre, y óxido de cobre) pueden causar fiebre de los humos metálicos. Los síntomas de la fiebre de los humos metálicos pueden ocurrir de 4 a 12 horas después de estado expuesto, e incluye escalofríos, sed, fiebre, dolores musculares, dolor en el pecho, tos, dificultad para respirar, cansancio, náusea, y un sabor metálico en la boca.
- El humo de la soldadura también puede irritar los ojos, la nariz, el pecho, y las vías respiratorias, y causar tos, dificultad para respirar, falta de aliento, bronquitis, edema pulmonar (líquido en los pulmones) y neumonitis (inflamación de los pulmones). Efectos gastrointestinales, tales como náusea, pérdida de apetito, vómitos, calambres, y digestión lenta también han sido asociados con la soldadura.
- Algunos componentes de los vapores de la soldadura, tal como el cadmio, pueden ser fatales en poco tiempo. Los gases secundarios que son despedidos por el proceso de la soldadura también pueden ser extremadamente peligrosos. Por ejemplo, la radiación ultravioleta que es despedida al momento de soldar reacciona con el oxígeno y el nitrógeno en el aire para formar ozono y óxidos de

nitrógeno. Estos gases son mortales en dosis altas, y pueden causar irritación en la nariz y la garganta, así como enfermedades serias de los pulmones.

- Los rayos ultravioletas que son despedidos al momento de soldar también pueden reaccionar con disolventes de hidrocarburos clorados para formar gas fosgeno. Incluso una cantidad muy pequeña de fosgeno puede ser mortal. Los primeros síntomas de la exposición, tal como mareos, escalofríos, y tos usualmente tardan de cinco a seis horas en aparecer. La soldadura al arco nunca debe realizarse dentro de 200 pies de disolventes o equipo para quitar grasa.

Efectos a la salud a largo plazo

- Estudios han demostrado que los soldadores tienen un mayor riesgo de cáncer del pulmón, y posiblemente cáncer de la laringe y de las vías urinarias. Estos resultados no son sorprendentes en vista de las grandes cantidades de sustancias tóxicas en el humo de la soldadura, incluyendo a los agentes causantes de cáncer tales como el cadmio, níquel, berilio, cromo y arsénico.

- Los soldadores también pueden experimentar una variedad de problemas respiratorios crónicos, incluyendo bronquitis, asma, neumonía, enfisema, neumoconiosis (se refiere a enfermedades relacionadas con el polvo), capacidad disminuida de los pulmones, silicosis causada por la exposición al sílice), y siderosis, la cual es una enfermedad relacionada con el polvo causada por polvo de óxido de hierro en los pulmones.

- Otros problemas de salud que al parecer están relacionados con la soldadura incluyen: enfermedades del corazón, enfermedades de la piel, pérdida de audición, gastritis crónica (inflamación del estómago), gastroduodenitis (Inflamación del estómago e intestino delgado), y úlceras del estómago e intestino delgado. Los soldadores que están expuestos a metales pesados, tales como el cromo y el níquel también han experimentado daño a los riñones.

- La soldadura también representa riesgos reproductivos para los soldadores. Los estudios han demostrado que el trabajo de soldadura ha tenido efectos adversos

en la calidad del esperma, la concepción, y los embarazos entre los soldadores o sus cónyuges. Las posibles causas incluyen exposición a metales tales como el aluminio, cromo, níquel, cadmio, hierro, manganeso y cobre; así como gases tales como nitrosos y ozono.

Calor

- Las chispas y el calor intenso al momento de soldar pueden causar quemaduras. El contacto con escoria caliente, astillas de metal, chispas y electrodos calientes pueden causar quemaduras y lesiones a los ojos.
- La exposición excesiva al calor puede resultar en estrés por el calor o insolación. Los soldadores deben estar conscientes de los síntomas, tales como cansancio, mareos, pérdida del apetito, náusea, dolor abdominal, e irritabilidad. La ventilación, los protectores, los descansos y tomar abundante agua fría y leche entera protegerá a los trabajadores de los peligros relacionados con el calor.

Ruido

La exposición a ruidos fuertes puede dañar permanentemente la audición de los soldadores. El ruido también causa estrés y aumentada la presión arterial, y puede contribuir a enfermedades del corazón. Trabajar en ambientes con mucho ruido por largos períodos de tiempo puede hacer que los trabajadores se sientan cansados, nerviosos e irritables.

El Estándar de Ruido de OSHA, Código 29 de las Regulaciones Federales (29 Code of Federal Regulations – CFR, por su nombre y siglas en inglés) 1910.95, requiere que su empleador evalúe los niveles de ruido para determinar la exposición de los empleados. Si el promedio del nivel de ruido sobrepasa los 85 decibelios por más de 8 horas, los empleadores deben proporcionarles a los empleados una opción gratis de protección para los oídos y exámenes anuales de audición.

Espacios reducidos o limitados

Es peligroso soldar en cualquier área pequeña o restringida con acceso limitado y con poco o nada de movimiento de aire o ventilación. La ventilación adecuada es esencial para trabajar en los espacios reducidos o limitados. Concentraciones peligrosas de humos y gases tóxicos pueden acumularse rápidamente en los espacios pequeños. La inconsciencia o la muerte debido a asfixia puede resultar rápidamente ya que los procesos de la soldadura pueden agotar o desplazar el oxígeno en el aire. Las altas concentraciones de algunos humos y gases también pueden ser muy explosivos. Los siguientes reglamentos se aplican:

- Todos los empleados que pudieran entrar a áreas peligrosas de manera regular o en casos de emergencia deben estar capacitados sobre los procedimientos de rescate, equipos de respiración autónomos, el uso del equipo de seguridad, y los procedimientos apropiados para entrar y salir de un espacio reducido o limitado.
- El empleado que está dentro del espacio reducido o limitado debe estar equipado con un arnés de seguridad, una cuerda de vida, y ropa apropiada de protección personal, incluyendo un equipo de respiración autónomo (nunca use un respirador purificador de aire).
- Los cilindros de gas y las fuentes de energía para soldar deben estar ubicadas en una posición segura afuera del espacio reducido o limitado.
- Un empleado capacitado debe estar situado afuera del espacio reducido o limitado para monitorear y debe estar equipado con las herramientas apropiadas (incluyendo un extintor de fuegos y equipo de protección personal), para ayudar o rescatar al empleado que está adentro del espacio reducido o limitado, en caso de ser necesario. Si el empleado que monitorea nota cualquier indicación de intoxicación o disminución de atención del empleado que está adentro, el empleado debe ser removido del área inmediatamente.
- Todos los espacios reducidos o limitados deben ser examinados antes de entrar para gases tóxicos, inflamables o explosivos y para el nivel de oxígeno. Podría ser necesario el monitoreo continuo del aire durante la soldadura. Ningún empleado

puede entrar a un espacio reducido o limitado donde el porcentaje de oxígeno es menos del 19.5 por ciento, al menos que el empleado esté equipado con un respirador con suministro de aire.

- Use ventilación mecánica continua y un respirador siempre que esté soldando o realizando cortes termales en un espacio reducido o limitado.
- Todos los tubos, ductos, y líneas de energía que están conectados al espacio, pero que no son necesarios para la operación, deben ser desconectados o apagados. Todas las válvulas e interruptores deben ser cerrados y etiquetados para que no puedan encendidos accidentalmente.
- Todos los sopletes y otro equipo que es suministrado por gas u oxígeno que no son necesarios deben ser removidos del espacio reducido.

Cómo reducir los peligros relacionados con la soldadura

Antes de comenzar un trabajo de soldadura, es importante identificar los peligros de ese trabajo en particular. Los peligros dependerán del tipo de soldadura, los materiales (tal como metales, bases, revestimientos, electrodos), y las condiciones ambientales, al aire libre o en un espacio reducido o limitado. Pida Hojas de Datos de Seguridad (Safety Data Sheets – SDS, por su nombre y siglas en inglés) para identificar los materiales peligrosos que son usados en los productos de soldar y cortar, y los vapores que pueden ser generados. Los empleados deben saber qué es lo que van a soldar antes de comenzar. Algunos vapores, tales como aquellos que son despedidos al soldar una superficie cadmiada, pueden ser fatales en corto tiempo. Después de identificar el peligro(s), se pueden implementar los métodos de control que sean apropiados.

Controles de ingeniería y prácticas de trabajo

Use materiales menos peligrosos, como la soldadura de plata sin cadmio y los electrodos libres de asbestos, guantes, y agarraderas.

Se debe usar ventilación para sacar vapores y gases perjudiciales. La ventilación de escape local, la cual saca los vapores y gases en el punto de origen, es el método más efectivo. Esto se puede ser proporcionado por un recinto parcial, tal como una mesa de trabajo ventilada, o con campanas ubicadas tan cerca como sea posible al punto de soldar. Los sistemas de ventilación deben ser limpiados y darles mantenimiento regularmente. La ventilación general utiliza los respiraderos del techo, puertas y ventanas abiertas, ventiladores en el techo, o ventiladores en el piso para mover el aire por toda el área de trabajo. Esto no es tan eficiente como la ventilación de escape local, y podría simplemente dispersar los químicos alrededor del área de trabajo. Sin embargo, la ventilación general puede ayudar a complementar la ventilación de escape local. Para los procesos de soldar al arco con gases de blindaje, los escapes locales pueden ser proporcionados mediante una pistola de extracción, la cual puede reducir hasta un 70 por ciento que el trabajador sea expuesto a las emisiones de la soldadura.

Las campanas y los ductos deben construirse de materiales que sean resistentes al fuego.

Use barreras para proteger a otras personas en el área de trabajo de la luz, calor, y salpicaduras del arco de soldar.

1.1.8 Equipo de Protección Personal

El Equipo de Protección Personal (Personal Protective Equipment – PPE, por su nombre y siglas en inglés) siempre debe usarse junto con, pero nunca en vez de, controles de ingeniería y prácticas seguras de trabajo.

Protección para los ojos debe ser usada para todas las operaciones de soldadura para proteger los ojos de luz intensa, calor, luz ultravioleta, y chispas que vuelan por el aire. Para la mejor protección, use máscaras o cascos y gafas protectoras. Para evitar que la escoria o partículas entren a los ojos cuando se quite la máscara, incline la cabeza hacia adelante y mantenga los ojos cerrados. Cuando se desempeña soldadura por rayo láser, se debe usar protección especial para los

ojos, y se debe tener cuidado con cualquier superficie que sea reflectante debido a que tanto el rayo original como el que es reflejado son extremadamente peligrosos. Los cascos de soldar, gafas protectoras, u otros protectores para los ojos deben tener placas filtrantes o lentes especiales para los empleados que están expuestos a los procesos de soldar o cortar al arco y cuando desempeñan soldadura autógena (oxyfuel gas welding, por su nombre en inglés). La Subsección Q de la 29 CFR 1910 de OSHA requiere que los trabajadores que desempeñan trabajos de soldadura o corte estén protegidos con lentes o placas filtrantes. La ropa protectora que se debe usar durante la soldadura (por soldadores y trabajadores que estén cerca) incluye:

- Guantes de puño largo resistentes al fuego



Ilustración 11. (EPP) Guantes

- Botas con punta de acero



Ilustración 12. (EPP) Botas de seguridad industrial

- Delantal de piel



Ilustración 13. (EPP) Delantal de piel

- Máscara
- Overoles resistentes al fuego
- Gafas de seguridad
- Cascos
- Chaparreras o botas altas.

La ropa protectora debe estar hecha de lana, la cual no se enciende con facilidad, o de telas de algodón con tratamiento especial. Las mangas y cuellos deben mantenerse abrochados y los pantalones y camisas no deben tener puños. Capas y cascos también pueden ser requeridos. Los empleados deben usar cascos de soldar, con lentes filtrantes apropiados, y no placas sostenidas en la mano. Al soldar arriba de la cabeza, se debe usar protección adicional, tal como capas resistentes al fuego para los hombros, delantales, capas para la cabeza, chaparreras y overoles. Tapones para los oídos deben usarse cuando existe la posibilidad de que chispas o salpicaduras calientes entren a los oídos.

(Compensation, 2006)

1.2 Planteamiento del Problema

Se requiere un sistema de extracción para la empresa Amvian el cual pueda solventar la extracción de humo generado por los brazos robóticos soldadores y así garantizar un ambiente limpio y ergonómico para los trabajadores, previniendo a su vez enfermedades de tipo respiratorias. Con esto contribuir con el medio ambiente logrando que la extracción sea segura y su emisión al aire libre sea lo más puro posible así no dañar la capa de ozono y ser una empresa sustentable y amigable con el medio ambiente. Tomando en cuenta todos los aspectos ambientales y el impacto ambiental que estos conforman.

Se busca una forma de extracción de aire segura y limpia la cual permita la dispersión de humo generada en toda la nave, principalmente en el área de producción la cual tiene mayor impacto ya que muchos de los empleados se encuentran en esa área como mínimo 7 horas y máximo 10 horas, viendo esto y sabiendo que los gases emitidos y a su vez inhalados por personal de la empresa son de tipo toxico, se plantea el problema de que daños pueden causar en la salud en un periodo de 1,5, y 10 años.

Hoy en día la salud e integridad de los trabajadores es muy importante para una empresa ya que de acuerdo a la ley federal del trabajo si una persona pierde alguna extremidad dentro de su jornada laboral viéndolo desde este criterio llamado disminución física se determina según un tabulador de la ley federal del trabajo y dependiendo de ese porcentaje se determina si al trabajador debe dársele o pensión por incapacidad permanente total, o pensión por incapacidad permanente parcial, o una indemnización global...

Es inevitable la generación de gases dentro de un proceso, principalmente en el cual interactúa un carburante el cual por medio de combustión genera la emisión de gases principalmente dióxido de carbono (CO₂) pero lo que no es inevitable, es el control de la emisión y también el porcentaje de contaminación que se puede filtrar desde la emisión hasta la liberación de los gases fuera de la empresa o bien al aire natural. Es por ello que es muy importante que por medio de un sistema de extracción y purificación de aire se filtren los gases para que sean liberados lo más limpio posible al aire libre.

1.3 Objetivos

Proponer un sistema de extracción confiable y seguro para la dispersión constante de humo generado por los brazos robóticos en la línea de producción.

Analizar la situación de la empresa y verificar el impacto ambiental que la propuesta genere en la empresa en sus diversos factores que perjudica actualmente.

1.4 Definición de variables

Para verificar que los objetivos estén siendo redituables y se estén cumpliendo total o parcialmente es necesario definir algunas variables que ayuden a comprobar la efectividad de dichas acciones. Es por ello que se monitoreara de manera diaria el impacto que la propuesta tiene y el desarrollo del objetivo.

Por lo cual se verificara por medio de un análisis de causa y efecto y se obtendrá variables confiables que ayuden a tomar las mejores acciones con respecto a qué tipo de sistema de extracción utilizar. Esto permitirá que la inversión que se realice para la extracción de los gases, no resulte un gasto innecesario ya que se darán a conocer todos los aspectos que se pueden mejorar al implementarse en la empresa.

Es muy importante destacar como variable el tiempo, ya que el empleado, en este caso, es el más afectado directamente por encontrarse en la zona de mayor contaminación o generación de gases, el tiempo es factor fundamental para desarrollar alguna enfermedad o de lo contrario no desarrollarla, ya que la exposición a la cual está sometido el trabajador por jornada laboral puede ser de 8 horas o hasta doblar un turno, es decir; 16 horas.

Monitorear al personal que utilice adecuadamente el equipo de protección personal (EPP) es una variable a considerar para prevenir todas las posibles enfermedades respiratorias, ya que se pueden utilizar mascarillas que en este aspecto el empleado puede comprar o pedir a la empresa que se lo proporcione.

1.5 Hipótesis

Con el logro de la implementación de dicho sistema de extracción se beneficia la empresa, personal y medio ambiente. Ya que tendría resultados positivos y de gran impacto para certificaciones ambientales como lo establece el programa nacional de auditorías ambientales (PNAA).

Se considera que la generación de áreas y ambientes laborales agradables para el trabajador o personal de la empresa, tendrá como efecto mejor rendimiento y eficiencia en el desempeño de sus actividades, siendo esto factor para determinar la calidad de los productos y aunado a esto el desempeño dentro de la empresa reflejara mayor disposición de tiempos y compromiso con la empresa, como resultado se obtendrá mayor ingreso económico.

La seguridad en cuestión de Salud será un proceso significativo el cual se podrá observar inmediatamente ya que el personal dejara de estar expuesto a la emisión de gases contaminantes y por consiguiente, las enfermedades que pudiese desarrollar a corto, mediano o largo plazo ya no serían una preocupación o problema para el trabajador.

Se especula que todo este proceso tenga un efecto totalmente positivo en varios aspectos que determinen resultados satisfactorios y concretos para una mejora continua en la empresa Amvian.

1.6 Justificación del Proyecto

El presente proyecto fue propuesto debido al alto índice de humo que presenta la empresa dentro de sus instalaciones, siendo esto un factor serio para la salud del personal. Teniendo en cuenta la mejora continua y que la mano de obra de una empresa para la generación de un producto terminado en un proceso de hombre-máquina es indispensable la ergonomía y el ambiente laboral para tener mejor eficiencia laboral, es por ello que con este proyecto se busca eliminar el alto índice de contaminación que se produce en la línea de producción y además no repercutir en la salud del personal también tendrá un impacto significativo en cuestión ambiental, tomando en cuenta lo importante que se está volviendo ser una empresa socialmente responsable y sustentable ambientalmente, para que en alguna certificación o auditoria sea considerado como puntos buenos (conformidades) y no puntos malos (no conformidades) para la empresa.

Se visualiza de primera instancia la molestia del personal del departamento de producción por estar expuestos a la emisión de gases y muchos optan por andar con cubre boca y así inhalar lo menos posible los gases tóxicos, además del olor que argumentan muchos provoca mareos y dolores de cabeza intensos a lo largo del día, es por ello que se requiere un sistema de extracción y por consecuente purificación del aire contaminado para su emisión al aire libre.

El impacto que producirá en la industria será notable dentro de lo cual podremos observar principalmente buen ambiente laboral y menor contaminación ambiental, en la organización se verá reflejada la solución a una multa por contaminación al ambiente y la adquisición de una posible certificación ambiental de querer ser

reconocida y mejor valorada ante el mercado industrial, así adquirir los diversos beneficios que una certificación otorga siendo la confianza, generación de clientes y mayores ingresos las más importantes.

1.7 Limitaciones y Alcances

Limitaciones

- Debido al periodo que comprende el proceso de estadía consta de 4 meses es una limitante ya que para la implementación se requiere mayor tiempo en cuestión de mano de obra y recursos.
- La empresa requiere de tiempo para el apoyo de diferentes actividades, haciendo que con esto no se le dedique el tiempo necesario para llevar a cabo el análisis del proyecto.
- El recurso para la implementación del sistema de extracción, se debe elaborar una requisición la cual sea aprobada y después financiada. Este proceso puede tardar hasta 1 año.

Alcances

- La propuesta para el sistema de extracción es algo que debe quedar definido para la empresa al término del periodo de estadía.
- Conocimiento, análisis y descripción de una metodología para llevar a cabo la implementación del sistema de extracción

1.8 La Empresa

1.8.1 Historia

AMVIAN AUTOMOTIVE

Con la colocación de la primera piedra de la planta Amvian Automotive, fabricante de estructuras para asientos procedente de la India, Coahuila sumó en menos de una semana 4 mil 900 nuevos empleos, derivados de la proveeduría que habrá de abastecer a la coreana Kia Motors que se construye en Nuevo León.

Apenas el pasado martes se confirmó el proyecto de Yura Corporation, firma coreana proveedora de Kia Motors que invertirá 53 millones de dólares para generar 4 mil empleos en Torreón, y ayer en el Parque Industrial Amistad Aeropuerto de Ramos Arizpe arrancó el proyecto de Camaco-Amvian, con una inversión de 33 millones de dólares y la generación de 900 puestos de trabajo.

El evento fue encabezado por el gobernador Rubén Moreira y por Bichal Pradham, representante del grupo inversionista.

El Mandatario estatal hizo énfasis en el intenso trabajo de promoción industrial que se ha realizado “y vamos a seguir creciendo y llegarán más empleos a todo Coahuila”.

“Este año tenemos ya un récord histórico en creación de fuentes de trabajo y no nos vamos a detener, porque las y los coahuilenses merecen tener un salario digno con el cual construir su futuro”, aseguró y destacó el acompañamiento del Grupo Amistad, reconociendo el esfuerzo de la familia que encabeza don Jesús María Ramón Valdez.

La planta que producirá bastidores metálicos para asientos de vehículos de la industria automotriz, arrancará operaciones en marzo de 2016.

La planta del giro metal-mecánico tendrá una producción anual de 4 millones de unidades.

(Infonor, 2014)



Ilustración 14. Rubén Moreira colocó la primera piedra de la planta Amvian Corporation

1.8.2 Misión, Visión, Política de calidad y Valores

Misión

Contribuir al éxito de nuestros clientes al proveerles los servicios de inspección de calidad demostrando eficiencia, calidad y respeto en nuestro trabajo.

Visión

Consolidarnos como empresa líder en nuestro ramo, desarrollando nuestro capital humano y proveedores para así lograr una satisfacción total de nuestros clientes.

Política de calidad

Nuestro principal compromiso es satisfacer los requerimientos de nuestros clientes en los servicios de inspección, sorteo, retrabajos a través del constante desarrollo de nuestros colaboradores y proveedores, buscando siempre la mejora continua.

Valores

Liderazgo

Promueve y practica los valores principales de la sociedad, predicando con el ejemplo.

Honestidad

Utilizamos los bienes y recursos estrictamente para el desempeño de nuestras funciones y beneficios de nuestra empresa.

Eficiencia

Realizamos nuestro trabajo con los recursos existentes y los aprovechamos al máximo, hacemos más con menos.

Integridad

Actuamos con justicia, honestidad y ética en todas nuestras relaciones laborales y personales.

Transparencia

Rendimos cuentas, e informamos cada acción, recurso o actividad que utilizamos con claridad y ética.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA

Semana 1

Elaboración hoja de alta y cronograma de actividades

En esta primer semana se llevó a cabo la elaboración de la hoja de Alta que se encuentra en la parte de anexos así como también el cronograma de actividades que fue primordial para destacar las actividades más importantes para llevar a cabo este proceso de estadía el cual permitirá darle un eficiente seguimiento al cumplimiento del objetivo que se pretende en el presente trabajo. Teniendo en cuenta esto se cumple de manera satisfactoria la actividad de la primera semana de estadía en la empresa Amvian Automotive.

Semana 2

Conocimiento del área de trabajo asignada, así como el personal y las problemáticas del área.

En esta semana me presento con mi asesor industrial el Ing. Juan Carlos Rodríguez el cual me da un recorrido por la empresa y me presenta de manera general al personal de diferentes áreas, logrando con esto empatía con los demás. Inmediatamente logro identificar mi problemática y empiezo a analizar cómo realizar mi proyecto y genero mi objetivo a conseguir. Genero mi planteamiento del problema y comienzo mi análisis posterior a las actividades que en el cronograma declare, para complementar mi información y lograr enfocarme en el cumplimiento de mi objetivo.

Semana 3

Elaboración del primer capítulo del proyecto.

En base a la interacción con el personal de la empresa e intercambiando opiniones, me doy cuenta el impacto tan importante que tiene la emisión de gases en el área de producción, por lo cual se requiere un sistema de extracción el cual

permita extraer de manera eficiente el humo generado por los brazos robóticos soldadores que son los generados de la emisión.

Semana 4

Investigación de la historia de la empresa y el área asignada.

Indagando en la página de la empresa me encuentro con la historia, misión, visión, política de calidad, y valores de la misma. Proporcionándome información verídica y confiable.

Semana 5

Información, productos, misión y visión de la empresa.

Se investiga por medio de una entrevista todos los datos relevantes de la empresa, así como también se genera una serie de informes en los cuales se destacan los datos de la empresa. Agregando la política de calidad y los valores.

Semana 6

Investigar el proceso de producción del área de trabajo.

En colaboración con el personal del área de producción nos comentan como es su proceso y los pasos que pueden ser estandarizados debido a lo repetitivos que son. Por ejemplo la higiene del lugar que es un punto muy importante el cual ellos destacan es la clave para desarrollar mejor su trabajo.

Semana 7

Entrega de reporte para evaluación de primer parcial Capitulo 1 y 2

Se manda a mi asesor académico el Ing. Miguel Ángel Huerta Pérez el primer avance del reporte de estadía para su valoración y evaluación y así, asentar la calificación del primer parcial. En este punto se detallaron todos los datos y se hicieron mejoras, debido a que siempre es bueno que alguien más lea tu trabajo y

así te puede hacer observaciones que tú no puedes ver debido al enfoque que tienes.

Semana 8

Recopilación y análisis de información relevante sobre el proceso de producción

Nuevamente con el personal del área de producción se trabaja de la mano pero ahora se indaga más sobre datos técnicos de las maquinas. Es por ello que se solicitó manuales o capacitaciones de los operarios que nos obsequiaron parte de su experiencia laboral.

Semana 9

Capítulo 3 desarrollo del proyecto

Se trabaja totalmente en la redacción del reporte de estadía. Tomando en cuenta todos los capítulos realizados y retomando detenidamente cada uno para una mejor interpretación. Así poder asegurar que sea algo comprensible para cualquier audiencia o público en general.

Semana 10

Revisión y análisis del desarrollo del proyecto

De manera física en la empresa se analiza que inconvenientes podrían surgir si se lleva a cabo la implementación y así descartar cualquier punto en contra, principalmente en cuestión de espacios y cableado. Sin embargo también se analiza lo factible que es realizar la implementación por las mejoras ya mencionadas en el reporte.

Semana 11

Recopilación de información para redacción de resultados y conclusiones

En esta actividad simplemente se llevó a cabo una lectura detallada del reporte y a su vez con la experiencia en campo es decir, con todos los comentarios del

personal de la empresa al platicar con ellos sobre la propuesta del proyecto. Fue sencillo redactar los resultados que se pueden obtener y de igual forma las conclusiones así como también quizás algunos trabajos futuros que son mejoras al sistema de extracción.

Semana 12

Elaboración de resultados y conclusiones del proyecto.

Se procede a realizar la interpretación de todo mi reporte, tomando en cuenta todos los aspectos encontrados y quizás poniendo mayor énfasis al cuidado del medio ambiente y al interés que surgió por parte de la empresa por certificarse o prepararse para una auditoría ambiental.

Semana 13

Análisis de la información, capítulo 3 y 4, entrega de reporte

Se envía casi terminado el reporte para corregir los detalles con mi asesor académico y posterior a eso iniciar con los últimos preparativos para la presentación de mi proyecto.

Semana 14

Entrega de documentos y diapositivas del proyecto para exposición presencial

Una vez generadas las diapositivas se interactúa y analiza una serie de preguntas que se pueden llegar a generar durante la presentación del proyecto para tener una respuesta acorde al tema y a lo investigado.

Semana 15

Liberación de estadía, presentación de proyecto en las instalaciones de la Universidad tecnológica del centro de Veracruz

Se contemplan todos los requisitos para poder liberar mi estadía de manera exitosa y esperando todo salga bien, poder concluir esta etapa con una buena calificación.

CAPÍTULO 3. DESARROLLO DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta lo más detallado posible el desarrollo del proyecto así como los diversos factores que influyeron durante este periodo el cual fue de gran conocimiento tanto académico como práctico, ya que el desempeñar una función aplicada para la industria varía en muchas formas a la idea que puede surgir a partir de una propuesta o necesidad.

Basándose en el cronograma de actividades se dará a conocer los pasos que se llevaron a cabo para cumplir con dichas actividades.

- Elaboración hoja de alta y cronograma de actividades

En primera instancia fue requerida por el asesor académico la hoja de alta y el cronograma de actividades mismas que deberían entregarse la primera semana del periodo de estadía, es por ellos que fue contemplada como actividad, debido a que se tomó en cuenta datos de la empresa, así como conocer al personal del área e identificar alguna necesidad para realizar el proyecto. Fue necesaria una semana para conocer las áreas, personal, equipos y así fue como se identificó de manera general nuestro objetivo y nombre del proyecto.

- Conocimiento del área de trabajo asignada, así como el personal y las problemáticas del área.

La razón de ventilar los habitáculos humanos es el de proporcionar un ambiente higiénico y confortable a los ocupantes ya que se estima que pasan encerrados en un noventa por ciento de su tiempo. Hay que diluir el olor corporal, controlar la humedad, el calor, el humo de tabaco y la polución que desprenden los muebles, moquetas, suelos y paredes de los edificios, además de los resultantes de las

eventuales actividades industriales en este caso los gases generados por la actividad de soldadura.

CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

Estamos en una época de modernización en la cual se habla siempre de la mejora continua, entendiendo esto como lograr hacer lo complicado algo sencillo y fácil de realizar.

La salud del personal se ha vuelto un tema totalmente no negociable se debe tener en cuenta siempre la integridad de los empleados siendo esto no solo por ley si no una factor humanitario de los patrones, ya que a pesar de que se le generen multas, penalizaciones o hasta el cierre total o parcial de la empresa es consciente de que tiene a una serie de trabajadores laborando en un ambiente inseguro y que perjudica su salud, quizás no como que te lastime una maquina por operarla de manera incorrecta pero si de manera lenta y hasta silenciosa, en la cual detectar una enfermedad después de 10 años por inhalar gases tóxicos, es difícil que de curar o simplemente se vuelve una enfermedad crónica que con el tiempo puede causar mayores daños a la salud.

Se obtiene una respuesta favorable para un sistema de extracción de aire y se detallan aspectos que no se consideraban como los periodos de mayor emisión durante los turnos laborales.

4.1 Resultados

En base al desarrollo durante el periodo de estadía, se puede acertar que el sistema de extracción será una iniciativa de trabajo con la cual los usuarios podrán tener seguridad de trabajo pero principalmente podrán adquirir conocimiento prácticos y referentes a la industria, recalcando que toda industria emite o genera gases en algún punto o paso en sus procesos pero en base a un buen mantenimiento y uso adecuado puede variar la eficiencia de dicho sistema y esto puede verse reflejado en la salud de los empleados. De acuerdo a una encuesta realizada a 100 empleados entre las diversas áreas para saber el nivel de aceptación del sistema de extracción para lo cual se preguntó lo siguiente:

¿Te parecería buena idea mejorar los sistemas de extracción de aire para reducir lo más posible la inhalación de estos mismos por el personal de la empresa?

Las opciones son las siguientes:

- a) Estoy totalmente de acuerdo
- b) Acepto la idea
- c) Me agrada la idea pero no me parece factible
- d) No estoy de acuerdo

Con la siguiente información:

Nombre: _____

Numero de empleado: _____

En base a los resultados obtenidos obtuvimos la siguiente grafica de resultados:

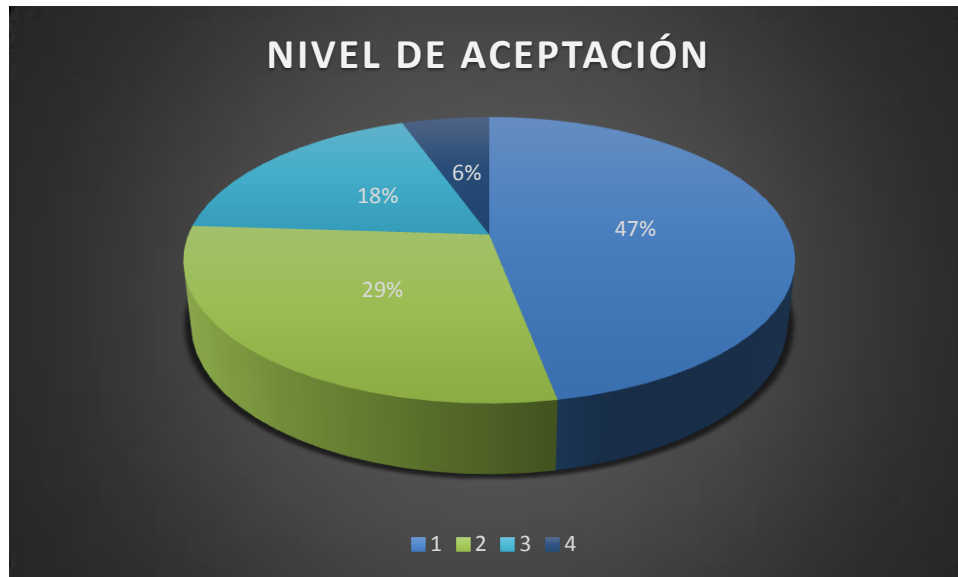


Figura 19. Grafica de resultados

Teniendo como resultado un buen nivel de aceptación y a su vez se recibieron comentarios en los cuales podemos destacar:

- Se reducirían las enfermedades respiratorias.

- El ambiente sería mejor.
- Podría desempeñar mejor mis actividades sin preocuparme por mi salud.
- Reducirían mis dolores de cabeza y la incomodidad de cubrirme la nariz para evitar inhalar gases tóxicos.

4.2 Trabajos Futuros

De llevarse a cabo la implementación del sistema de extracción de gases, se toma en cuenta la automatización del mismo es decir; con el buen funcionamiento del sistema de extracción, se tiene la incertidumbre si los tiempos en los cuales el sistema de extracción se encuentra encendido son suficientes para poder extraer de manera total o parcial todos los gases generados por los brazos soldadores. En base a esto se pretende en un futuro poder controlar, en base a un estudio de horas producción y tiempos de operación de la maquinaria, el encendido y apagado de los sistemas de extracción cuando estos sean más requeridos y así, que su eficiencia se vea reflejada durante la mayor generación de gases.

4.3 Recomendaciones

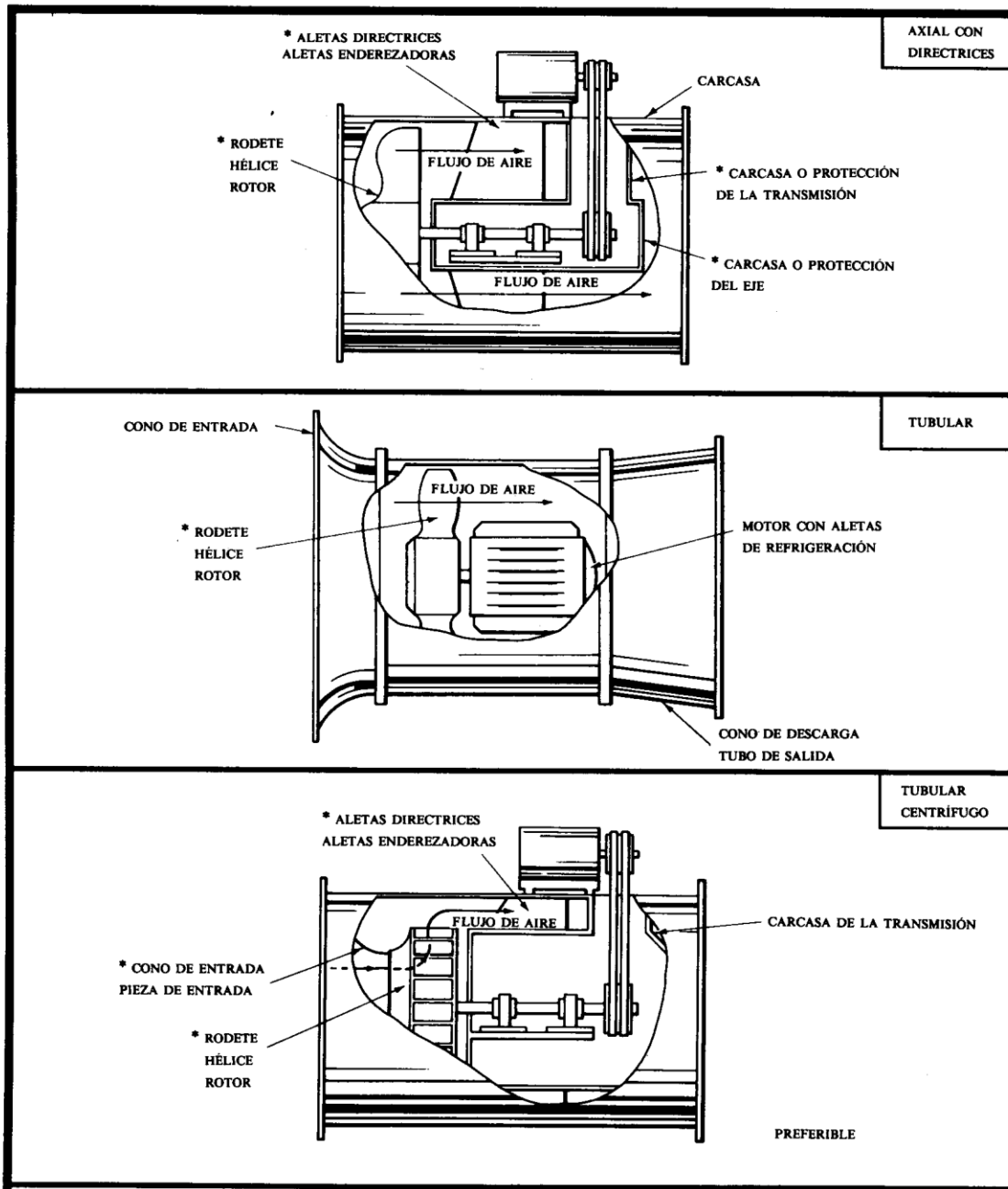
Se definen los siguientes puntos para un mejor desempeño en el funcionamiento del sistema de extracción para gases.

- Disponer de la ficha de datos de seguridad, facilitada por el proveedor, de los productos químicos que se utilicen.
- Utilizar correctamente los productos, según las prescripciones del fabricante (ficha técnica), y el procedimiento de trabajo establecido.
- Sustituir, siempre que sea posible, el producto químico que contenga un agente químico peligroso por otro que no lo sea o de menor grado de peligrosidad.

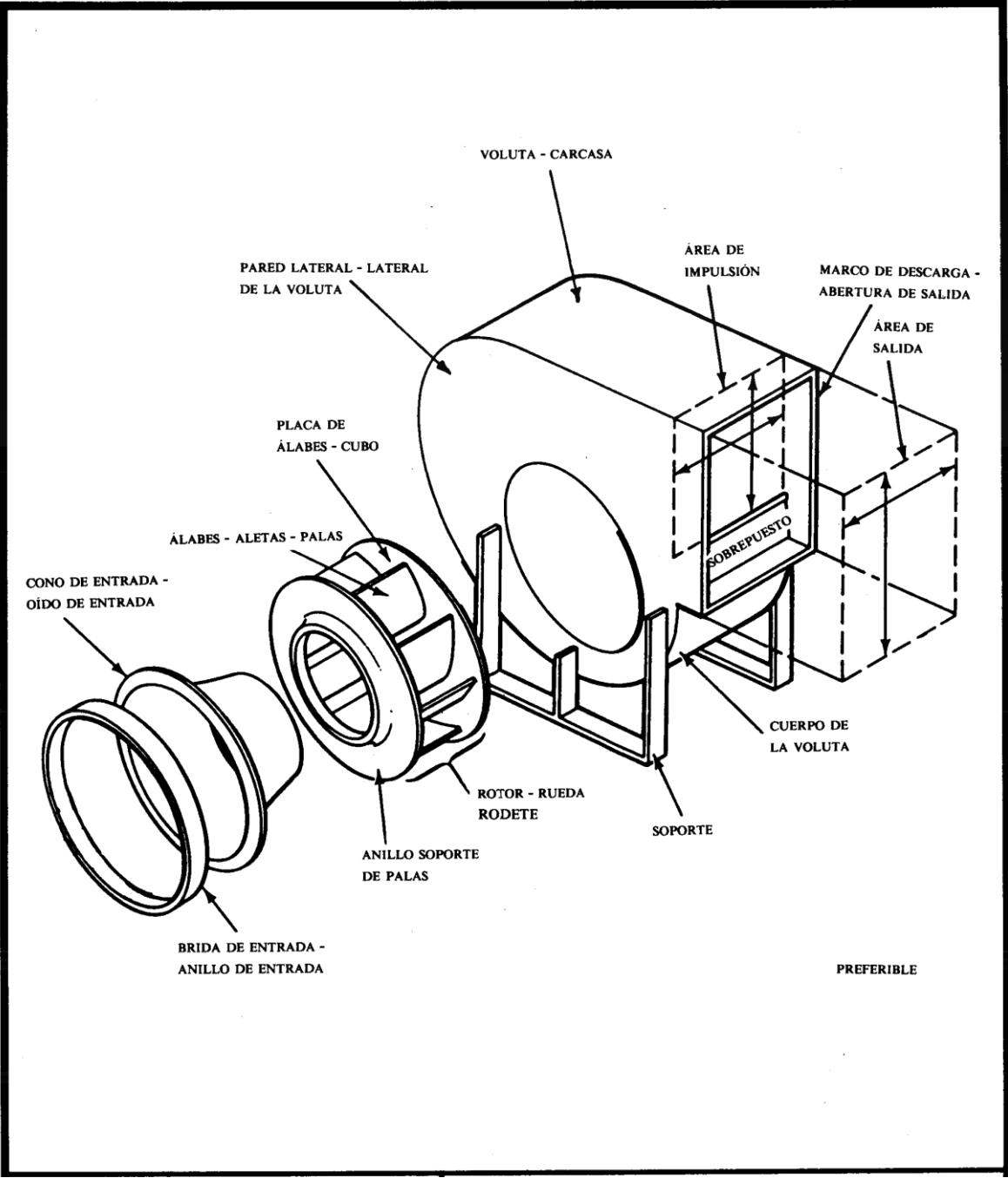
- Para aquellos trabajos que, por la naturaleza del riesgo y/o su duración, la evaluación de riesgos así lo determine, hay que adoptar medidas organizativas de rotación en el puesto de trabajo.
- Reducir al mínimo el número de trabajadores expuestos.
- Reducir al mínimo la duración y la intensidad de las exposiciones a gases o vapores.
- Todos los envases (depósitos, bidones, sacos o similares) que contengan productos químicos, deberán estar debidamente etiquetados por los fabricantes, distribuidores e importadores, para que los trabajadores estén informados de su contenido y puedan adoptar las medidas de prevención adecuadas. En caso de que la identificación facilitada por el fabricante ya no exista, deben colocarse etiquetas identificativas con el nombre del producto, así como el pictograma que advierte del peligro del mismo.
- Disponer de instalaciones apropiadas para la higiene personal.
- Los trabajadores han de adoptar medidas higiénicas adecuadas, tanto personales como de orden y limpieza en el área de trabajo. Antes de comer, beber o fumar, los trabajadores expuestos a vapores y gases tienen que lavarse las manos, la cara y la boca.
- Prohibir la preparación y la consumición de alimentos, así como beber y fumar en las áreas de trabajo donde haya exposición a vapores y gases.
- La ropa de trabajo es de uso obligatorio durante la jornada laboral, y hay que sustituirla por la ropa de calle al finalizar esta jornada. La limpieza de esta ropa de trabajo tiene que realizarse, como mínimo, diariamente.
- En operaciones que impliquen un riesgo por emisión de vapores y gases y se trabaje con equipos que no dispongan de un dispositivo adecuado de captación o de extracción, siempre que sea posible, trabajar al aire libre. Si se tiene que trabajar en el interior de locales, éstos han de estar adecuadamente ventilados.

ANEXOS

Anexo 1. Ventiladores axiales



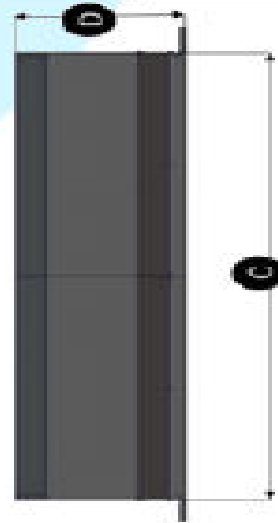
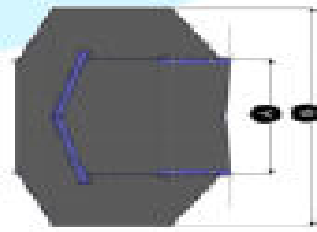
Anexo 2. Ventiladores centrífugos



Anexo 3. Tabla pies cúbicos por minuto (PCM)

PIES CÚBICOS POR MINUTO (PCM) POR METRO CUADRADO DE ABERTURA DE GARGANTA						
DIFERENCIA DE TEMPERATURA [°C]	ALTIMETRO DE INSTALACIÓN [METROS]			VELOCIDAD DEL VIENTO [M/HR]		
	A	B	C	3	5	15
0	3.00	1.873	1.873	3.746	3.746	3.746
	6.00	1.873	1.873	3.746	3.746	3.746
	10.00	1.873	1.873	3.746	3.746	3.746
	12.00	1.873	1.873	3.746	3.746	3.746
	14.00	1.873	1.873	3.746	3.746	3.746
3	3.00	1.677	2.839	4.671	4.671	4.671
	6.00	2.056	3.184	5.046	5.046	5.046
	10.00	2.348	3.487	5.360	5.360	5.360
	12.00	2.605	3.724	5.597	5.597	5.597
	14.00	2.831	3.950	5.830	5.830	5.830
6	3.00	2.066	3.184	5.046	5.046	5.046
	6.00	2.605	3.724	5.597	5.597	5.597
	10.00	3.035	4.155	6.028	6.028	6.028
	12.00	3.391	4.521	6.372	6.372	6.372
	14.00	3.692	4.811	6.654	6.654	6.654
12	3.00	2.605	3.724	5.597	5.597	5.597
	6.00	3.391	4.521	6.372	6.372	6.372
	10.00	3.982	5.091	6.964	6.964	6.964
	12.00	4.407	5.597	7.459	7.459	7.459
	14.00	4.808	6.028	7.831	7.831	7.831
17	3.00	3.035	4.155	6.028	6.028	6.028
	6.00	3.972	5.091	6.964	6.964	6.964
	10.00	4.493	5.554	7.485	7.485	7.485
	12.00	5.060	6.157	8.272	8.272	8.272
	14.00	5.545	6.664	8.837	8.837	8.837

DIMENSIONES [MM]					AMPLITUD DE GARGANTA (M ²)
A	B	C	D	D	
LV-10	254	500	3050	300	0.78
LV-12	305	560	3050	410	0.94
LV-18	458	920	3050	510	1.40
LV-24	610	1170	3050	730	1.90



Bibliografía

Compensation, D. o. (Julio de 2006). *Texas Department of Insurance*. Obtenido de www.tdi.texas.gov/wc/safety/videoresources/index.html.

Industriales, V. y. (Septiembre de 2011). *Atmospheric Fan System*. Obtenido de <http://www.ventilacion.us/>

Infonor. (Marzo de 2014). *Infonor Comunicacion Integral*. Obtenido de <http://www.infonor.com.mx/>

Jose. (2009). *Industrial Fans Mexico*. Obtenido de www.ventilacionindustrialimf.com.mx

López, G. P. (1992). *CARM.es*. Obtenido de CARM.es:
<https://www.google.com.mx/search?q=que+es+un+sistema+de+extraccion&oq=que+es+un+sistema+de+extraccion&aqs=chrome..69i57j0l4.5972j1j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Valenciana, G. (2004). *Ventilación Industrial*. Valencia: Magna Publicaciones.