RESPIRADORES, ¿EPP'S EFECTIVOS?

Karen D. Esquivel B.
Estudiante Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Valle, Colombia.
kadyes@misena.edu.co

Lina M. Jiménez A.
Estudiante Ingeniería Industrial, Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, Valle, Colombia.
lmjimeneza4@hotmail.com

Abstract ***— The elements of personal protection are aid that employers have for these activities that cannot be modified given the productive process of the company, for their implementation must take into account the effects that can cause, the risk to which workers are exposed , duration and the agent that may cause them negative consequences, their evaluation should always be performed by skilled personnel, both conditions and workers in order to ensure that if they can use them and develop the function without increasing the likelihood of a major health effects.***

Keywords ***— Prevent, decrease, percentage, respiratory diseases, protective elements, risks.***

Resumen ***— Los elementos de protección personal son ayudas que tienen los empleadores para esas actividades que no pueden ser modificadas dado el proceso productivo de la empresa, para su implementación se deben tener en cuenta las afectaciones que puede ocasionar, el riesgo al cual se encuentran expuestos los trabajadores, la duración y el agente que les puede causar consecuencias negativas, su evaluación siempre se debe realizar por personal experto, tanto a las condiciones como a los trabajadores con el fin de asegurar que si pueden utilizarlos y desarrollar la función sin aumentar la probabilidad de una afectación mayor a su salud.***

Palabras Claves ***— prevenir, disminuir, porcentaje, enfermedades respiratorias, elementos de protección, riesgos.***

1. Introducción

Los elementos de protección personal son artículos, equipos, ayudas que tienen el objetivo de prevenir y minimizar la probabilidad de que los colaboradores sufran lesiones o adquieran enfermedades debido a los factores de riesgo a los que se encuentran expuestos.

Es por esto que para aquellas actividades en las cuales los controles de ingeniería y del entorno no son suficientes o posibles para lograr que esto se logre debemos implementar la utilización de los elementos de protección personal.

En esta oportunidad vamos a observar como dentro de una empresa del sector textil, la actividad del corte de telas genera un riesgo de adquirir enfermedades respiratorias a los colaboradores que la ejecutan; además de que la manera más viable para prevenir padecimientos de este tipo es a través del uso de elementos de protección personal, enfatizando para este caso específico los respiradores.

Para comprender este tema primero debemos saber ¿que afecta?, ¿cómo lo afecta? y ¿cómo protegernos?

1. Aparato respiratorio

El aparato respiratorio humano está constituido por:

- Fosas nasales
- Faringe
- Laringe
- Tráquea
- Diafragma
- Bronquios y
- Pulmones.

La superficie interna de las vías respiratorias presenta células productoras de mucosidad; se trata de una

sustancia viscosa dónde quedan adheridas las partículas que lleva el aire y las fosas nasales, la tráquea, los bronquios y los bronquiolos presentan células ciliadas que mueven dicha mucosidad hacia la faringe y en esta a través de asimilación pasan al esófago para ser expulsadas del cuerpo. (JIMENO, 2016)

1.1 Principales partes

1.1.1 La faringe

La faringe hace parte del sistema respiratorio y del digestivo a través de ella pasan los alimentos y el aire; está situada en el cuello y se encuentra revestida de una membrana mucosa que conecta la nariz y la boca con la tráquea y el esófago. Termina en forma de un pliegue cartilaginoso que impide la entrada de alimentos en la tráquea, pero no obstaculiza su paso al esófago. (Biblioteca de investigaciones, 2016)

1.1.2 La laringe

Está situada en el comienzo de la tráquea, es una forma de cámara hueca en la que se produce la voz; une la porción inferior de la faringe con la tráquea y ocupa una posición frontal en relación con el esófago, por detrás de la piel y el tejido conectivo de la garganta. (Biblioteca de investigaciones, 2016)

1.1.3 La tráquea

Es un conducto que se extiende entre la laringe y los bronquios, y está formada por numerosos hemi anillos cartilaginosos, abiertos por su parte dorsal, estos anillos se distribuyen unos sobre otros y están unidos por tejido muscular y fibroso. (Biblioteca de investigaciones, 2016)

1.1.4 Los bronquios

Divide la tráquea y penetran en los pulmones, donde se ramifican múltiples veces, hasta llegar a formar los bronquiolos, estos se encargan de conducir el aire desde la tráquea a los alveolos pulmonares. (Biblioteca de investigaciones, 2016)

1.1.5 Los pulmones

El pulmón está recubierto por una membrana serosa que presenta dos hojas, la pleura pulmonar o visceral, que se adhiere a los pulmones. Estas dos capas se encuentran en contacto, deslizándose un sobre otra cuando tus pulmones se dilatan o contraen para evitar que los pulmones rocen directamente con la pared interna de la cavidad torácica que impide el colapso de los pulmones. (Biblioteca de investigaciones, 2016)

Estas partes del sistema respiratorio son las más afectadas por el hecho de inhalar las partículas en el aire las cuales se adhieren a la mucosidad que las protegen convirtiéndose en pequeños cúmulos que impiden el paso del aire a los pulmones y en caso de que estos llegasen a pasar a los pulmones generarían un mayor daño al colaborador; estos escenarios pueden generar diversas enfermedades, las cuales veremos a continuación:

2. Enfermedades y Riesgos Laborales.

Según FASECOLDA de acuerdo con la Segunda Encuesta Nacional de Condiciones de SST en el Sistema de Riesgos, se calificaron alrededor de 40.000 enfermedades laborales durante los años 2009 y 2013, pero durante el 2012 el 88% de estas enfermedades fueron por diagnóstico músculo esquelético (túnel carpiano, tendinitis, lumbago, etc.) Las enfermedades de orden auditiva, respiratorias, estrés y demás trastornos ocupan un 12% (Fasecolda).

En el 2013, 10.246 personas fueron calificadas con enfermedades laborales; de acuerdo con el estudio realizado por el Ministerio de Trabajo el 27% de los Colaboradores dependientes que estaban afiliados al Sistema General de Riesgos Labores pertenecían al sector inmobiliario, el 12% a la industria manufacturera y el 11% a la construcción (MinTrabajo, 2014).

En el sector de manufacturas las enfermedades afectan las vías respiratorias hasta los pulmones, iniciando como molestias y pudiendo convertirse hasta en graves enfermedades que afecten el funcionamiento del sistema respiratorio en general.

La obstrucción nasal, el dolor de garganta y de cabeza, la fiebre, la dificultad para respirar, el dolor en el pecho, los sibilantes, los pitos y el malestar general son los principales síntomas de una enfermedad respiratoria.

Las causas de una enfermedad respiratoria son muy variadas aunque las más frecuentes son las infecciones bacterianas o víricas, para este caso debemos tener en cuenta que hay un factor de riesgo adicional y este son

las partículas que arroja la tela al momento de ser cortada y por este motivo se deben tomar precauciones para evitar contraer una de estas. (Creative Commons, 2016)

- **La rinitis**, la cual es la inflamación del revestimiento mucoso de la nariz.
- **La rinosinusitis** que es la afectación de las cavidades paranasales, generalmente es la complicación de una rinitis.
- **La faringitis** es una infección viral o bacteriana de la garganta.
- **La bronquitis** consiste en una irritación e inflamación de los bronquios, provocando el estrechamiento de las vías respiratorias.
- **El asma** provoca la inflamación de los bronquios y dificulta las tareas del resto del sistema respiratorio.

Las enfermedades respiratorias crónicas son enfermedades de las vías respiratorias y otras estructuras del pulmón, las enfermedades pulmonares de origen laboral y la hipertensión arterial pulmonar.

Entre los factores de riesgo más frecuentes se encuentran el tabaquismo, la contaminación del aire, los alérgenos y la exposición a ciertos polvos, partículas o productos químicos en los ambientes laborales. (Creative Commons, 2016).

Para su determinación siempre se deben realizar las mediciones de la función pulmonar se realizan para evaluar el estado de los pulmones. Estas mediciones pueden referirse a uno o varios volúmenes pulmonares medidos o a las propiedades dinámicas de las vías aéreas y los pulmones (espirmetrías). Estas últimas generalmente se determinan mediante maniobras de esfuerzo. El estado de los pulmones también puede examinarse con respecto a su función fisiológica, es decir, la capacidad de difusión, la resistencia de las vías aéreas. (Wagner, 2012)

2.1 Origen de las Enfermedades respiratorias

Las enfermedades respiratorias de origen laboral constituyen un grupo de causas de las cuales para cualquiera que sea la patología que se presente siempre es necesario realizar un análisis de las actividades desarrolladas por los colaboradores, los elementos o herramientas utilizadas y las condiciones de trabajo asociadas.

Este análisis se debe desarrollar con equipos y personal profesional, capacitado y auditado con el fin de determinar que efectivamente se adquirió con ocasión a las actividades desarrolladas; en general los colaboradores que laboran en la producción de textil o su transformación y desarrollan estas patologías es debido a su exposición a las partículas que este material arroja en el aire, adicional se mezcla con los actos de trabajo inseguros que se desarrollan por falta de herramientas por parte del empleador o por desconocimiento y desinterés por parte de los trabajadores. (Fernández, 2000).

La industria alimentaria afronta una doble exigencia preventiva deben velar por la seguridad de los trabajadores y la seguridad alimentaria de los productos manipulados; deben producirse de manera segura, es decir, sin comprometer la salud y seguridad de los trabajadores que los elaboran; actualmente, la existencia de situaciones laborales asfixiantes inducen diversas patologías respiratorias. (Domene, 2013)

Dado esto la forma de protegerse de las afecciones del sistema respiratorio que utilizan las empresas de alimentos son un ejemplo para adoptar medidas de prevención en las demás industrias siempre teniendo en cuenta que se debe evaluar la aplicación de los elementos de protección personal con personal experto.

En el país actualmente no se cuenta con estadísticas que permitan o reflejen un análisis dela adquisición de enfermedades respiratorias de origen laboral, en principio porque su documentación es más considerada por las patologías que por el origen; por otra parte la cultura del reporte de las enfermedades laborales solo se inició desde el 2012 a partir del decreto 1072 que regula la seguridad y salud en el trabajo dentro de todas las organizaciones independiente de su tamaño o razón comercial.

En Colombia sin embargo desde hace varios años se viene trabajando fuertemente en las tablas y procedimientos de las enfermedades que se pueden catalogar como origen laboral con el fin de iniciar un control de las enfermedades y generar acciones que permitan ayudar a evitar estas patologías en colaboración con las empresas.

En la clasificación por patologías, se encuentran las enfermedades catalogadas como directas, donde los trabajadores que adquieran y estén expuestos a los factores de riesgos señalados en la tabla se les garantizarán por parte del Sistema General de Riesgos Laborales las prestaciones asistenciales y pago de incapacidades. (Ministerio del trabajo, 2014)

Las enfermedades del sistema respiratorio catalogadas por la OIT como enfermedades que se pueden adquirir con ocasión al trabajo y que aplican a la exposición a partículas como las que arroja la tela al momento de cortarla son entre otras las siguientes:

- Neumoconiosis
- Enfermedades broncopulmonares
- Asma
- Enfermedades pulmonares obstructivas crónicas

Otras enfermedades del sistema respiratorio cuando se haya establecido, científicamente o por métodos adecuados a las condiciones y la práctica nacionales, un vínculo directo entre la exposición a factores de riesgo que resulte de las actividades laborales y las enfermedades contraídas por el trabajador. (Oficina internacional del trabajo, 2010).

En la industria se pueden presentar diversos peligros respiratorios, estos generados por la emisión de gases, polvos, humos, nieblas, aerosoles y vapores, quien los respire es propenso a enfermarse o incluso a generar lesiones de tipo mortales. Esto peligros pueden generar síntomas después de mucho tiempo con el contacto con la fuente, incluso pueden pasar décadas para que el individuo se dé cuenta que durante su labor se contagió o generó algún tipo de enfermedad respiratoria. Casos típicos de peligros de generan enfermedades respiratorias son:

- Gases que se producen al soldar, o con revestimiento de aerosol.
- Agentes infecciosos adquiridos por los trabajadores de la salud.
- Polvo que se levanta al realizar algún tipo de mezcla.
- Inhalación de cloro, es un peligro químico.
- Falta de oxígeno que puede presentarse en espacios confinados.

Para este tipo de peligros, los empleadores deben buscar los métodos de control que reduzcan la exposición de estos agentes a sus colaboradores; estos métodos se pueden ser:

- Controles de Ingeniería: extracción de aire.
- Controles de Prácticas Laborales: minimizar uso de aerosoles.
- Controles administrativos: reducir el tiempo de exposición a la fuente.

Además de ofrecerles todos los EPP necesarios para garantizar el bienestar y la integridad física y laboral de cada miembro de la empresa.

Para estos los empleadores deben elegir el tipo de protección necesaria según el nivel de riesgo o peligro al que sus trabajadores se encuentren expuestos.

Las empresas deben contar con un Programa de Protección Respiratoria (PPR), este programa debe contar con la Norma correspondiente a la OSHA, esta norma siguiere al empleador lo siguiente:

- Desarrollar y poner en práctica el PPR.
- Evaluar peligros respiratorios del lugar.
- Proporcionar respiradores adecuados.
- Realizar mantenimiento a respiradores.
- Capacitar a los colaboradores sobre peligros respiratorios.
- Evaluar periódicamente el programa.

Es importante que las empresas consideren las situaciones específicas de cada lugar de trabajo, por ejemplo los tipos de cantidades de peligros respiratorios, personas que administran el programa. Procedimientos de las tareas, selección y mantenimiento de respiradores, control de exposición (Sànchez-Toledo).

3. Aplicación EPP`s para el riesgo respiratorio.

El tamaño de una partícula puede definirse dependiendo de su forma; para la partícula en forma esférica, el valor representativo será su diámetro, su área sobre un plano, su volumen o la superficie total de la misma; por otro lado si su forma es cúbica, el valor

debe ser su tamaño, la longitud del lado, el área, el volumen o la superficie total del cubo.

Las mediciones se realizan a través de estudios de material particulado anualmente dependiendo de los resultados arrojados del sistema de vigilancia epidemiológica, estos para el caso aplicado más adelante se realizan con el apoyo de la ARL.

La muestra se acumula haciendo pasar un volumen conocido de aire a través de un muestreo que incorpora un elemento de retención adecuado, con una bomba de muestreo.

La cantidad de materia retenida en el elemento de retención, se obtiene como diferencia entre la pesada del elemento y la previa al muestreo, de acuerdo a esta cantidad, y el volumen de aire, se obtiene la concentración de materia partículada en aire.

El peso de la materia particulada (P) recogida en el elemento de retención, expresada en miligramos, se obtiene por diferencia entre la pesada posterior (P2) y la previa (P1) a la toma de muestra, de acuerdo con: (INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGUIENE EN EL TRABAJO, 2011)

$$P = (P_2 - P_1)$$

donde:

P_1 es el valor medio de las tres pesadas previas al muestreo, en mg

$$P_1 = \frac{P_{11} + P_{12} + P_{13}}{3}$$

P_2 es el valor medio de las tres pesadas posterio res al muestreo, en mg

$$P_2 = \frac{P_{21} + P_{22} + P_{23}}{3}$$

Ilustración 1 Formula para medición de material particulado

$$P_{corregida} = (P_2 - P_1) \pm \left(\frac{(B_{12} - B_{11}) + (B_{22} - B_{21}) + (B_{32} - B_{31})}{3} \right)$$

$$P_{corregida} = P \pm \left(\frac{(B_{12} - B_{11}) + (B_{22} - B_{21}) + (B_{32} - B_{31})}{3} \right)$$

donde:

$P_{corregida}$ es el peso de la materia particulada recogida corregida con los valores de los blancos, en mg

P es el peso de la materia particulada determi- nada en el elemento de retención, en mg

B_{i2} y B_{i1} son las pesadas posterior y previa de cada blanco utilizado para la corrección, en mg

Ilustración 2 Corrección de la inestabilidad de la pesada mediante el uso de blancos de muestreo

El volumen de aire muestreado se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$V = \frac{(q_{inicial} + q_{final})}{2} \cdot t$$

donde:

V es el volumen de aire muestreado, en litros

$q_{inicial}$ es el caudal al comienzo del periodo de muestreo, en litros por minuto

q_{final} es el caudal medido tras finalizar el muestreo, en litros por minuto

t es el tiempo de muestreo en minutos

Ilustración 3 Formula para determinar el aire en la medición del material particulado

$$C = \frac{P_{corregida}}{V}$$

donde:

C es la concentración de la materia particulada en miligramos por metro cúbico de aire muestreado

$P_{corregida}$ es la cantidad de materia particulada en miligramos, corregida con los valores de los blancos

V es el volumen de aire muestreado, en metros cúbicos

Ilustración 4 Concentración de la materia particulada en aire

Con los resultados del método anterior se logra determinara que el elemento de protección personal recomendado para el personal que en la industria textil desarrolla la actividad de corte son los respiradores con filtro los cuales tienen una capacidad de filtro hasta de 2µm, generando así la disminución del riesgo de adquirir enfermedades que afecten el sistema respiratorio; dado que el material particulado vario 6µm hasta de 2 µm.

El elemento de protección personal recomendado para el personal que en la industria textil desarrolla la actividad de corte son los respiradores con filtro los cuales tienen una capacidad de filtro hasta de 2µm, dado los resultados del estudios en el cual se observó que la tela suele soltar partículas al momento de cortarse de entre 6,1µm hasta de 2µm.

Muchas propiedades de las partículas, pueden influir de manera importante en su comportamiento en el aire y sus efectos en la salud. Estas propiedades son:

- Superficie
- Volumen
- Forma
- Densidad
- Diámetro aerodinámico

Para que los elementos de protección personal constituyan una respuesta eficiente a un problema de riesgo profesional, es preciso conocer la naturaleza del riesgo, su relación con las condiciones y actos de trabajo; las consecuencias de la selección de equipos incorrectos para los riesgos de trabajo van desde la resistencia hasta la merma del rendimiento laboral y ocasionar un mayor riesgo de lesión e incluso muerte del trabajador.

Los fabricantes de equipos de protección respiratoria, deben brindar la información acerca del rendimiento de su equipo, combinando tres datos esenciales —naturaleza y magnitud del riesgo, grado de protección proporcionado y nivel admisible de exposición y riesgo mientras se usa el equipo— esto con el fin de contar con las herramientas para una adecuada selección de equipos y dispositivos para proteger debidamente a los trabajadores.

Para que un equipo de protección respiratoria funcione correctamente, es preciso elaborar un programa de protección respiratoria, el número de personas que intervengan y la complejidad del equipo de protección respiratoria que se utilice, todo programa debe incluir una serie de consideraciones básicas.

Se debe nombrar un administrador y debe tener conocimientos suficientes de protección de las vías respiratorias para supervisar el programa de forma segura y eficiente; adicional todo este procedimiento debe documentarse y se debe realizar un objetivo y política con el fin de determinar su alcance y generar un compromiso de trabajadores y directivos.

Se debe incluir un procedimiento de capacitación del personal objetivo, de una manera inicial y periódica tal como se establece en el desarrollo de los programas de inducción y re inducción; adicional se debe compartir la información con los colaboradores para crear una conciencia de autocuidado y de compromiso acerca de os riesgos a los que se encuentran expuestos sus medidas preventivas y las consecuencias que estos podrían generarles a los distintos lapsos de tiempo.

Se debe establecer si los colaboradores además son aptos para desarrollar las actividades asignadas, dado que si hay un trabajador con antecedentes de una enfermedad respiratoria no se debe exponer a un riesgo que pueda empeorar esta patología, para esto se deben implementar evaluaciones periódicas que permitan la identificación de las condiciones de salud de la población.

Otro factor importante a considerar son las condiciones fisiológicas de los colaboradores expuestos que pueden entorpecer la efectividad de los EPP implementados, estos son tales como:

- El pelo facial, especialmente en los hombres los cuales hacen más difícil el ajuste en este caso del respirador, creando pequeños espacios permitiendo el paso de las partículas dañinas.
- Las gafas, dado que hay algunas que no permiten el correcto ajuste del respirador, o la ocasión que el respirador ocasione incomodidad para la utilización de las gafas, generando para los colaboradores estrés y resistencia a la utilización de los mismos.

Se debe entonces realizar una evaluación del personal y una concientización de la adecuada apariencia física para la efectividad del respirador como elemento de protección personal. (Herrick, 2012)

4. Respiradores

Un respirador es equipo de protección personal, que se utiliza para cubrir la nariz y la boca de partículas, gases o vapores en el ambiente de trabajo, algunos se encuentran diseñados para cubrir adicionalmente la cara y los ojos, su correcto uso puede proteger al colaborador del riesgo en sus labores de inhalar contaminantes dañinos que se encuentren en el aire. (NEW YORK COMMITTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH, 2015)

El cuidado en temas respiratorios, surgió en Colombia cuando se buscaba responder a las necesidades que presentaba la salud de sus habitantes en cuanto a temas cardiopulmonares, tanto en la población urbana como en la rural.

Para minimizar los riesgos de sufrir enfermedades respiratorias, las industrias (sin importar su tamaño) optan por dotar a sus colaboradores con Elementos de Protección Respiratoria puesto que, dependiendo a lo que se dedique la empresa, estos pueden estar expuestos a partículas, aerosoles, gases o vapores (DelaIglesia, 2002).

Los equipos de Protección Respiratoria Individual pueden clasificarse de la siguiente manera:

- Equipos con o sin resistencia ventiladora, con este de depura los contaminantes dela ambiente mediante filtros.
- Equipos autónomos o semiautónomos, con estos el individuo respira el aire proveniente de una fuente portátil o fija.

4.1 Tipos de respiradores

Los respiradores purificadores de aire o de partículas, usan filtros o cartuchos para eliminar los contaminantes del aire y los respiradores con provisión de aire, que le proporcionan aire limpio de una fuente no contaminada. (U.S. Department of Labor)

Los respiradores purificadores de aire eliminan los contaminantes transportados por el aire tales como partículas y vapores o gases tóxicos, son los idóneas para utilizar en ambientes de trabajo con un bajo nivel de contaminación y en ambientes donde hay suficiente oxígeno o ventilación.

Los respiradores de suministro de aire proporcionan aire limpio a través de un cilindro portátil o desde una fuente remota y son utilizados en ambientes que son demasiado peligrosos como para utilizar respiradores purificadores de aire. (División de Compensación para Trabajadores (TDI, DWC), 2009)

Se deben realizar mediciones a las aéreas de trabajo para determinar los riesgos y contaminantes que genera la actividad con el fin de implementar el respirador apropiado para los colaboradores; estas mediciones las deben realizar un personal idóneo con equipos correctamente calibrados y auditados, además de que se debe evaluar el nivel de confianza de los procedimientos a desarrollar para esta actividad.

4.2 Uso correcto de los respiradores

Los respiradores más utilizados como ya lo hemos venido observando son los purificadores de aire y un ejemplo económico de ellos es el tipo N95 desechable, recuerde siempre validar que los respiradores sean aptos para ello deben estar identificados con las palabras NIOSH y N95.

El uso de un respirador ocasiona dificultades en los pulmones y el corazón, es por esto que las personas que tengan afecciones relacionadas con esto no deben utilizarlos dado que puede generarle complicaciones y una mayor afectación.

Para verificar que lo está utilizando de manera adecuada debe cubrir la mascarilla con las manos, seguidamente inhalar y exhalar fuertemente, al realizar esta acción debe percatarse que no se encuentre corrientes de aire entrantes o salientes; siempre teniendo en cuenta de cubrir las válvulas que esta tenga para una correcta evaluación.

Por último siempre recordar que estos respiradores N95 desechables solo se deben utilizar por un día de trabajo, estos no son reutilizables, lavables ni modificables.

En caso de que a lo largo de la jornada de trabajo el colaborador se sienta sofocado o ahogado se debe reemplazar el respirador, salir y respirar aire libre y limpio, esto con el fin de evitar posibles accidentes o afectaciones graves a la salud de las personas.

4.3 Obligaciones

Dentro de la normatividad colombiana y sus nuevos cambios se ha reglamentado que los empleadores deben brindar a sus colaboradores los elementos de protección personal cuando la actividad que estos realicen represente un factor de riesgo latente imposible de disminuir por otros métodos, tales como cambios en el proceso, el entorno o la fuente del riesgo. (Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, 2015)

De igual manera para los empleadores esto significa en principio un gasto que solo después de un tiempo se puede considerar una inversión al evitar demandas, disminución de productividad o inclusive cargos penales resultante de la afectación de la salud de sus colaboradores.

Los trabajadores deben de igual manera deben colaborar en una correcta aplicación de las normas de auto cuidado y políticas establecidas por la empresa u organizaciones en las que se encuentre. (Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, 2015).

4.4 Efectos Contraproducentes Del Uso de Elementos de Protección Respiratoria.

También se debe tener en cuenta que el uso de estos elementos de protección también pueden generar otro tipo de efectos en las personas que los utilicen, como por ejemplo:

- **Aumento del espacio muerto anatómico**: la mascarilla no se ventila durante los ciclos respiratorios; para mantener esta ventilación contante se debe buscar mecanismos como el aumento del volumen del aire.

- **Aumento de las resistencias respiratorias**: estos tipos de EPP aumentan la resistencia respiratoria en los individuos que los utilizan (los respiradores con filtro anti polvo aumenta entre un 20% a 30% el trabajo pulmonar para permitir el paso del aire a través de sus filtros). (Sanchez Toledo asociados, 2016)

A pesar de que existen gran variedad de respiradores como EPP, se ha logrado evidenciar que los cambios que presentan los individuos portantes de estos artículos pueden llegar a presentar disminución de flujo de aire, disminuyendo la frecuencia respiratoria.

El esfuerzo respiratorio que debe realizar el colaborador puede provocar aumento de frecuencia cardiaca dado al paso del aire a través de la mascarilla. La sensación de malestar que puede presentar el colaborador dado el uso de estos elementos puede presentar gran variación dependiendo de las características que este pueda presentar demás de las condiciones de su puesto de trabajo.

Dado a que este es un artículo que puede llegar a ser incómodo para el portante, en situaciones de emergencia este puede presentar angustia, pánico y estrés.

En cuanto a repercusión en la piel, estos pueden causar irritación en los puntos donde se presenta más presión en la piel. (Centro Nacional de Medios de Protección, 2002)

4.5 Evaluación de Aptitud Para el Uso de EPP.

El deber ser es realizar un estudio a los colaboradores que vayan a utilizar algún tipo de Respirador, esto es responsabilidad de la persona o área encargada de la Vigilancia de la Salud de la empresa.

Mediante interrogatorios se puede obtener información sobre los antecedentes patológicos, trastornos psicológicos como ansiedad o claustrofobia, tolerancia a los EPP, existencia de enfermedades cutáneas como dermatitis o alergias que se pueden presentar por el uso de estos elementos. (INTERSALUD, 1998).

4.5 Normatividad aplicable

Los trabajadores están obligados a utilizar cabalmente los medios y equipos de protección entregados por el empleador, deberá seguir además las instrucciones recibidas de éste y del fabricante.

El empleador deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, la cual se reforzara periódicamente. (Prevención de Riesgos Laborales BOE nº 269, 1995)

El empresario deberá proporcionar a sus trabajadores EPP's adecuados y estos solo podrán ser utilizados para los usos previstos, salvo casos excepcionales, se determinará en las condiciones que se deben usar, especialmente el tiempo de utilización, para el desempeño de sus funciones y velar por el uso efectivo de los mismos cuando, por la naturaleza de los trabajos, sean necesarios. (Disposiciones mínimas de seguridad para utilización de EPP respiratorios, 1997)

5. Caso aplicado

Una empresa textil con una población general de 3200 colaboradores, desarrolla la producción de partes de prendas y subcontratan la parte de confección. A continuación observaremos la participación del personal de corte en la empresa

Áreas de trabajo	% de colaboradores
Corte	1,02%
otros	98,98%
Total general	**100,00%**

Tabla 1% personal de Corte

Dentro de la planta no es mucha la participación del personal pues son solo 32 personas en turnos rotativos con una duración de 8 horas; sin embargo esta tarea se encuentra apoyada por una empresa temporal tal como se representa a continuación:

Áreas de trabajo	% de colaboradores
Corte	9,15%
otros	90,85%
Total general	**100,00%**

Tabla 2Personal Outsourcing de Corte

Dentro del personal de outsourcing por un total de 325 colaboradores se cuenta con 57 personas que realizan esta actividad.

De acuerdo a las disposiciones de la normatividad colombiana la empresa en la cual y por la cual se está realizando la labor es responsable de brindar condiciones de trabajo seguras para sus colaboradores.

En esta empresa se ha desarrollado el sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo desde el año 2014, realizando continuamente mejoras conforme a la normatividad vigente y los resultados de los indicadores, para el personal de corte en particular el análisis de los ausentismos relacionados a los diagnósticos de enfermedades respiratorias.

La población objetivo de la disminución del riesgo respiratorio inicialmente son los colaboradores que ejecutan la operación de corte, sin embargo en la evaluación del área de trabajo se observó que este espacio de trabajo afecta a los demás departamentos dado que la ventilación instalada para mejorar las condiciones de trabajo de los colaboradores ocasiona que los trabajadores de los alrededores se encuentren expuestos a la ventilación indirecta y en menor proporción de las partículas que pueden afectar su salud.

En el año 2014 se realizó la actividad de evaluación y determinación del EPP's adecuado para su utilización al momento de ejecutar la actividad de corte y del personal que se encontraba más expuesto a los residuos aeróbicos que se presentan inherentes a la actividad.

Del 2014 al 2015 se inició la campaña de socialización y conocimiento de las formas adecuadas de usar estas herramientas en pro de la salud de los colaboradores por tanto solo hasta que se realizó interiorización del concepto y las consecuencias que se podían tener al no utilizarlos, es por esto que en el 2015 se observa la disminución de la presencia de los casos de ausentismos por enfermedades respiratorias.

En el transcurso del año 2015 al 2016 se realizaron actividades más en pro de hábitos de auto cuidado y responsabilidad personal, esto se observa en la disminución aún más del indicador correspondiente al año anterior, adicional con el desarrollo adecuado del programa de capacitación, motivación y gestión del cambio en la compañía ofrece una mayor garantía en la efectividad del programa.

Es por esto que se realiza un análisis de la tendencia que se ha tenido desde la aplicación de las medidas de prevención y disminución del riesgo respiratorio en los últimos tres años:

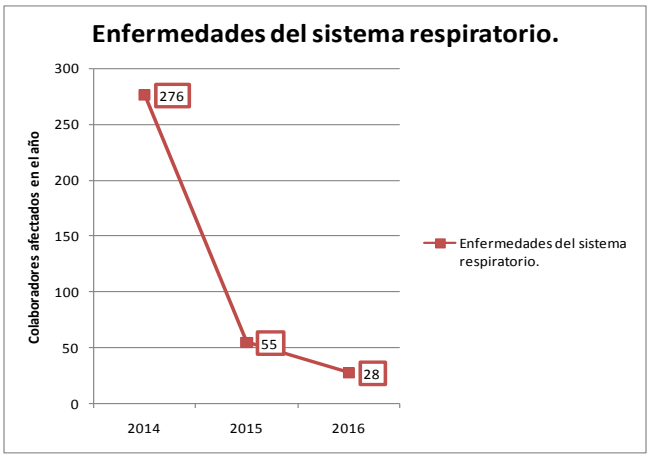

Ilustración 5Tendencia de enfermedades anuales en los últimos tres años

Se puede observar como desde el 2014 al 2016 la tendencia de las enfermedades por origen respiratorias ha tenido una tendencia a disminuir; estando en la población evaluada la totalidad de la población que labora en la planta.

De igual manera se realiza un comparativo el cual muestra como el riesgo de enfermedades respiratorias era el más latente en la compañía y se ha nivelando acorde a las medidas de seguridad desarrolladas en la empresa:

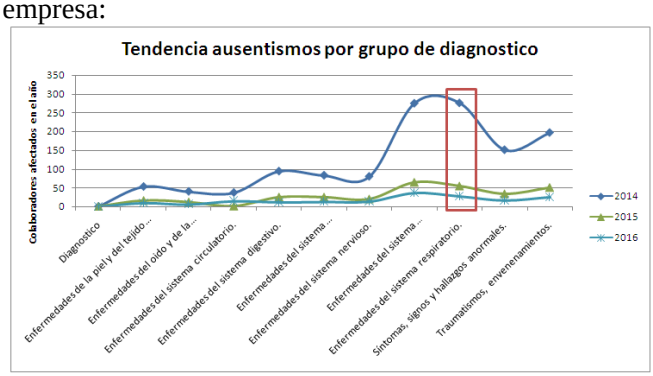

Ilustración 6Tendencia ausentismos por grupo de diagnostico

Con la información anterior podemos observar como desde la aplicación del sistema de gestión se ha presentado una disminución de los casos que se presentan de ausentismo correspondiente a las afectaciones respiratorias.

Con esta información se puede inferir que la utilización de los respiradores purificadores de aire con filtro ha logrado disminuir la tasa de ausentismos en un 60%, a un 50% en una comparación del año 2014 al 2015; lo cual se debió a que los colaboradores se encontraban en un proceso de gestión del cambio para la adopción de medidas de auto cuidado y una correcta utilización de los EPP's suministrados en la compañía; del 2015 al 2016 disminuyó un 20% observándose que hace falta un seguimiento más continuo a la efectividad de las medidas de prevención utilizadas pues, las mediciones se realizan de manera anual lo cual genera incertidumbre especialmente por el personal que pueda llegar a presentar afectaciones asintomáticas; adicional las evaluaciones de la utilización se ha realizado solo de manera semestral; lo cual no es recomendable dado también la rotación en general del personal del área.

6. Conclusiones

Es importante para cualquier estudio y antes de realizar cualquier actividad conocer los riesgos a los cuales se encuentra expuesto, complementado con las afectaciones que estos pueden causar y en qué sistema, órgano o parte del cuerpo se puede manifestar, dado que al no tener esta información clara se llevara a una sobreexposición al riesgo inherente a la actividad generando una mayor afectación a la salud del colaborador, adicional se debe tener claro cuáles son aquellos padecimientos que se originan en razón de esa actividad con el fin de no evaluar a un colaborador de manera inadecuada por el desconocimiento del diagnóstico que en realidad afecta.
Los respiradores son una ayuda que solo es efectiva cuando se utiliza de manera adecuada, se realiza revisiones de los mismos y se adecua e instruye al personal para su conservación, mantenimiento y reporte de las condiciones del mismo. Los elementos de protección personal deben ser suministrados por parte del empleador y es obligación de los colaboradores el uso adecuado de los mismos.

Los elementos de protección personal ayudan a la disminución de las consecuencias que se puedan tener por la exposición a riesgos principalmente físicos, pero estos nunca llegan a cero, además que de no emplearse el elemento adecuado en el personal indicado se puede generar efectos adversos a la salud de los trabajadores.

La responsabilidad del cuidado físico no recae en una sola persona, la responsabilidad se comparte entre el empleador, colaborador y Administradora de Riesgos Labores; es trabajo mancomunado lo que permite que los índices de ausentismo y absentismo laboral se vean disminuidos en gran proporción. El empleador debe ser consciente que el bienestar de su colaborador recae

sobre sus obligaciones, por lo tanto debe disponer de los recursos necesarios para que este gocé de una estadía confortable durante sus labores en su puesto de trabajo. También el colaborador estar dispuesto a acoplarse a las políticas y requerimiento de salud y seguridad en el trabajo que los empleadores les ofrece, pues esto evitará que se presenten lesiones de tipo profesionales.

Involucrar a todo el personal que se pueda ver afectado de manera directa o indirecta a un factor de riesgo residual a una actividad que se desarrolle dentro del proceso productivo de una organización es hoy en día un requisito legal que se debe cumplir, además se encuentra regulado por la normatividad vigente; esto no se realiza únicamente con pro de evitar temas legales negativos sino también para la prevención y promoción de la salud de los colaboradores generando dentro de las instalaciones de la organización condiciones de trabajo seguras.

Se recomienda para la organización en el caso aplicado un seguimiento continuo de una periodicidad mayor a la utilización de los elementos de protección personal y al estado de salud de los colaboradores, esto dado que se pueden presentar afectaciones asintomáticas y la rotación de personal afectara la medición de la efectividad si no se realiza una adecuada continuidad a la eficacia de los programas de inducción y re inducción de los colaboradores.

7. Agradecimientos

En esta oportunidad queremos agradecerle a Dios por todas las bendiciones que ha puesto en nuestro camino, especialmente durante los últimos cinco años, tiempo en el que nos dio la fuerza suficiente para seguir adelante.

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres y familiares más cercanos por su apoyo durante la realización de todo este proyecto educativo. Durante este proceso ellos han sido elemento fundamental en el impulso de nuestra carrera y han servido de fuerza para continuar sin desfallecer.

A cada uno de los profesores que nos formaron en el desarrollo de nuevos conocimientos, siempre impulsándonos a un trabajo investigativo autónomo, de retos buscando mejores oportunidades autogeneradas como el emprendimiento.

A compañeros, amigos y futuros colegas que hicieron parte de esta gran experiencia pues a pesar de todo, son los puntos de apoyo durante el recorrido y con quienes se compartieron este maravilloso sueño.

A la Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium, por abrirnos las puertas de sus campus y permitir que, no solo nos formáramos como profesionales sino como seres humanos, dispuestos a dar lo mejor de cada uno para contribuir al desarrollo y fortalecimiento del nuestro país.

8. Bibliografía

Biblioteca de investigaciones. (04 de 12 de 2016). *Biblioteca de investigaciones*. Obtenido de Ciencias de la tierra: https://bibliotecadeinvestigaciones.wordpress.com/biologia/sistemas-y-aparatos-del-cuerpo-humano/sistema-respiratorio/

Centro Nacional de Medios de Protección. (2002). La vigilancia de la salud en usuarios de. *Instituto nacional de higiene y seguridad industrial* , 4 - 12.

Creative Commons. (Noviembre de 2016). *Cuáles son las enfermedades respiratorias más frecuentes*. Obtenido de http://salud.ccm.net/faq/28002-cuales-son-las-enfermedades-respiratorias-mas-frecuentes

Decreto Único Reglamentario del Sector Trabajo, Decreto 1072 (Ministerio del trabajo 26 de Mayo de 2015).

DelaIglesia, A. (2002). La vigilancia de la salud en usuarios de equipos de protecciòn respiratoria. 13.

Disposiciones mínimas de seguridad para utilización de EPP respiratorios, R.D. 773 (BOE 30 de Mayo de 1997).

División de Compensación para Trabajadores (TDI, DWC). (2009). *Los Tipos de Respiradores*. Texas: Departamento de Seguros de Texas.

Domene, M. (02 de Abril de 2013). *Seguridad y Salud Laboral*. Obtenido de http://archivosseguridadlaboral-manueldomene.blogspot.com.co/2013/04/enfermedades-profesionales.html

Fasecolda. (s.f.). *www.fasecolda.com*. Recuperado el Diciembre de 2016, de http://www.fasecolda.com/index.php/sala-de-prensa/noticias/2014/accion-julio-29-2014/

Fernández, C. M. (2000). Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. *Servicio de Neumología Ocupacional. Instituto Nacional de Silicosis. Hospital Central de Asturias* , 631 - 644.

Herrick, R. F. (2012). Proteccion Personal. En I. N. (INSHT), *Enciclopedia de la OIT* (págs. 31.2 - 31.32). España: Instituto de seguridad nacional de higiene y seguridad en el trabajo.

INSTITUTO NACIONAL DE SEGURIDAD E HIGUIENE EN EL TRABAJO. (2011). *DETERMINACIÓN DE MATERIA PARTICULADA EN AIRE*. MADRID: MINISTERIO DE TRABAJO E INMIGRACION.

INTERSALUD. (1998). Factores psicológicos y rasgos de personalidad de enfermos. *REVISTA ELECTRÓNICA DE PSICOLOGÍA* , 1 - 10.

JIMENO, A. (18 de 08 de 2016). *AULA 2005*. Obtenido de El APARATO RESPIRATORIO Y LA RESPIRACIÓN: http://www.aula2005.com/html/cn3eso/08respiratori/08respiracioes.htm

Ministerio del trabajo. (06 de Agosto de 2014). *Gobierno expide nueva Tabla de Enfermedades Laborales*. Obtenido de MinTrabajo: http://www.mintrabajo.gov.co/agosto-2014/3709-gobierno-expide-nueva-tabla-de-enfermedades-laborales.html

NEW YORK COMMITTE FOR OCCUPATIONAL SAFETY AND HEALTH. (2015). *CÓMO USAR UN RESPIRADOR*. BROADWAY: NYCOSH.

Oficina internacional del trabajo. (2010). Identificacion y reconocimiento de enfermedades profesionales. En O. i. trabajo, *Lista de enfermedades profesionales* (págs. 12 - 13). Ginebra: Serie seguridad y salud en el trabajo 74.

Prevención de Riesgos Laborales BOE nº 269, Ley 31 (Jefatura del Estado 31 de Noviembre de 1995).

Sanchez Toledo asociados. (02 de Agosto de 2016). *Prevencionar*. Recuperado el 05 de Diciembre de 2016, de Prevencionar: http://prevencionar.com.co/2016/08/05/proteccion-respiratoria-la-industria-general/

Sànchez-Toledo. (s.f.). *Precencionar.com.co*. Recuperado el Diciembre de 2016, de http://prevencionar.com.co/2016/08/05/proteccion-respiratoria-la-industria-general/

U.S. Department of Labor. (s.f.). *Occupational Safety & Health Administration*. Recuperado el 29 de 11 de 2016, de Occupational Safety & Health Administration: https://www.osha.gov/video/respiratory_protection/resptypes_sp_transcript.html

Wagner, A. D. (2012). Aparato Respiratorio. En I. N. (INSHT), *Enciclopedia OIT* (págs. 10.1 - 10.109). España: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

ANEXOS

Tabla 3 Enfermedades de origen laboral

Enfermedades de vías aéreas
Asma ocupacional
Síndrome de disfunción reactiva de vías aéreas
Bronquitis crónica
Enfisema
Enfermedades intersticiales
Neumoconiosis de polvo inorgánico
Alveolitis alérgica extrínseca o neumonitis por hipersensibilidad
Daño alveolar agudo
Proteinosis alveolar
Neumonía lipoidea
Fibrosis pulmonar intersticial
Bronquiolitis
Neoplasias
Cáncer de pulmón
Mesotelioma

Tabla 4 Características de la incapacidad

	Enfermedad profesional	Enfermedad común
Base reguladora	Sensiblemente mayor	Menor
Período de cotización	No precisa	15 años
Afiliación a la Seguridad Social	No precisa alta	Imprescindible
Tipo de prestación	Igual porcentaje, sobre mayor base reguladora	Igual porcentaje de menor base reguladora
Incumplimiento de las medidas de seguridad por parte de la empresa	La prestación económica puede verse incrementada en un 30 a un 50%	Sin repercusión
Posibilidades de indemnización	Existen	No existen
Evaluación	Inicial: prejubilación Revisión: sin límite de edad	Sólo antes de la jubilación

Tabla 5 Sustancias en el medio ambiente laboral

Aerosol	Suspensión de partículas sólidas o líquidas en un medio gaseoso
Polvo	Suspensión de partículas sólidas en el aire, pueden ser de material orgánico o inorgánico
Humo	Aerosol de partículas sólidas, originadas en un proceso de combustión. Tamaño < 0,1 µ
Vapor	La forma gaseosa de una sustancia líquida o sólida a mayor presión y menor temperatura
Gas	Fluido amorfo que tiende a ocupar el espacio que lo contiene a temperatura y presión ambiente

Ilustración 7Riesgos asociado a labores

Tipo de riesgo	Fuentes o actividades típicas	Ejemplos
Polvos	Coser, pulir con muela, pulir con arena, desmenuzar, chorro de arena	Serrin, carbón, polvo de sílice
Humos	Soldadura autógena, soldadura con latón, fundición	Humos de óxidos de plomo, zinc, hierro
Nebulizaciones	Pintura con pistola, chapado de metales, mecanización	Neblinas de pintura, neblinas de aceite
Fibras	Productos de aislamiento y fricción	Amianto, fibra de vidrio
Gases	Soldadura, motores de combustión, tratamiento de aguas	Ozono, dióxido de carbono, monóxido de carbono, cloro
Vapores	Desengrasado, pintura, productos de limpieza	Cloruro de metileno, tolueno, alcoholes minerales
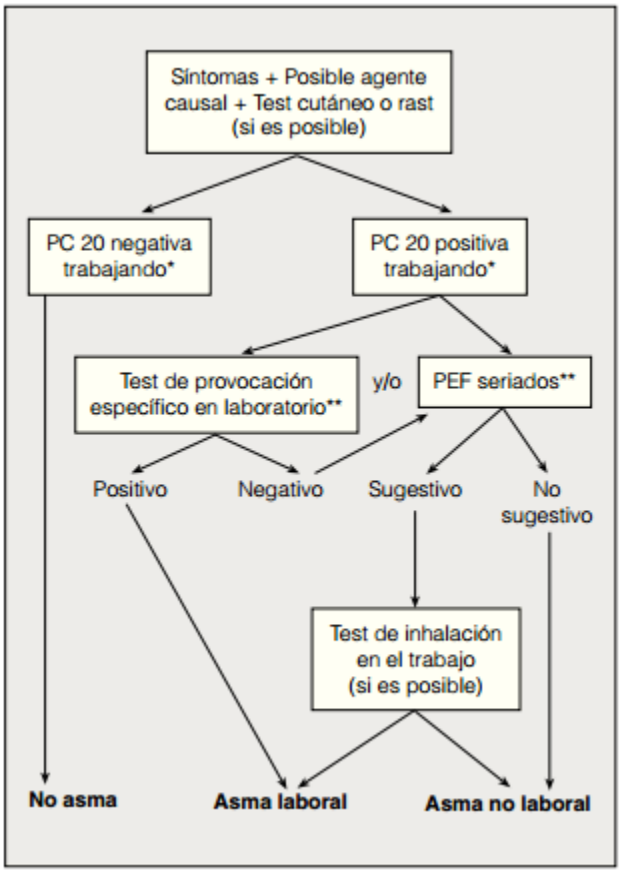
Ilustración 8 Diagnostico de asma ocupacional