

UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK

**FACULTAD DE CIENCIAS DEL TRABAJO Y DEL
COMPORTAMIENTO HUMANO**

Trabajo de fin de carrera titulado:

**“PREVALENCIA DE TRASTORNOS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA
TEXTIL DE ALGODÓN DE LA CIUDAD DE QUITO MÁS PROPUESTA DE
MEDIDAS DE CONTROL.”**

Realizado por:

MANUEL ANTONIO GUAMANGALLO CALLES

Director del proyecto:

MSc. Luis Freire

Como requisito para la obtención del título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Quito, 02 de Agosto de 2017

DECLARACIÓN JURAMENTADA

Yo, MANUEL ANTONIO GUAMANGALLO CALLES, con cédula de identidad # 1714941224 declaro bajo juramento que el trabajo aquí desarrollado es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que ha consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su reglamento y por la normativa institucional vigente.

Manuel Antonio Guamangallo Calles

C.C.: 1714941224

DECLARATORIA

El presente trabajo de investigación titulado:

**“PREVALENCIA DE TRASTORNOS RESPIRATORIOS EN UNA EMPRESA
TEXTIL DE ALGODÓN DE LA CIUDAD DE QUITO MÁS PROPUESTA DE
MEDIDAS DE CONTROL.”**

Realizado por:

MANUEL ANTONIO GUAMANGALLO CALLES

Como Requisito para la Obtención del Título de:

MAGISTER EN SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

Ha sido dirigido por el profesor

MSc. Luis Freire

Quien considera que constituye un trabajo original de su autor

MSc. Luis Freire
DIRECTOR

LOS PROFESORES INFORMANTES

Los profesores informantes:

CAMPOS YOLIS

CHERREZ MONICA

Después de revisar el trabajo presentado,
lo han calificado como apto para su defensa oral ante
el tribunal examinador

YOLIS CAMPOS

MÓNICA CHERREZ

Quito, 02 de Agosto del 2017

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a todos los integrantes de mi familia y especialmente a mi esposa Jennyfer gracias por estar siempre en esos momentos difíciles brindándome su amor, paciencia y comprensión, a mis hijas Lin y Judy fuentes inspiradoras de este y posteriores logros, muchas gracias por su apoyo incondicional y por el amor constante.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos principalmente a Dios por que ha estado junto a mí en cada reto tomado dándome fortaleza para continuar durante mi preparación y permitirme culminar otro escalón en mi vida académica.

A los directivos de la Empresa por la confianza y facilidades que me han brindado en la realización del presente proyecto; al Director de tesis y profesores informantes quienes con su gran conocimiento dieron apoyo intelectual y técnico para el desarrollo.

A la Universidad Internacional SEK, por su trabajo en la formación de excelentes profesionales.

Índice

CAPITULO I	6
1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION.....	6
1.1.1 Planteamiento del problema.....	6
1.1.2 Pronóstico	9
1.1.3 Control pronóstico	9
1.1.4 Objetivo general.....	10
1.1.5 Objetivos específicos	10
1.1.6 Justificación	10
1.2 MARCO TEORICO.....	12
1.2.1 Estado del conocimiento sobre el tema actual	12
1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica	14
1.2.3 Exámenes diagnósticos.	29
1.2.4 Tipos de espirómetros.....	29
1.2.5 Marco Legal	41
1.2.6 Hipótesis	44
1.2.7 Identificación y caracterización de las variables	44
CAPITULO II. MÉTODO.....	45
2.1. Nivel de Estudio.....	45
2.2. Modalidad de la Investigación	45
2.3. Método	45
2.4. Población y Muestra.....	46
2.5. Selección de instrumentos de investigación.....	46
2.6. Criterios de Inclusión	47
2.7. Criterios de Exclusión	47

CAPITULO III. RESULTADOS.....	48
3. Presentación y análisis de los resultados.....	48
3.1.1. Presencia de síntomas respiratorios según encuestas ATS 78.....	48
CAPITULO IV. DISCUSIÓN	67
4.1. Conclusiones	69
4.2. Recomendaciones:.....	71
BIBLIOGRAFÍA	72
ANEXOS	76

Índice de Tablas

Tabla 1 Volúmenes Pulmonares	19
Tabla 2 Sitios de depósito de partículas en las vías respiratorias	27
Tabla 3. Porcentaje Variable Edad	48
Tabla 4. Años de trabajo en la Empresa	49
Tabla 5. Puestos de Trabajo y número de trabajadores	49
Tabla 6. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	50
Tabla 7. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	51
Tabla 8. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	51
Tabla 9. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	52
Tabla 10. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	54
Tabla 11. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	55
Tabla 12. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	56
Tabla 13. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	57
Tabla 14. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	59
Tabla 15. Presencia de patologías respiratorias por estudio de imagen Rayos X de tórax..	60

Tabla 16. Presencia de patologías respiratorias por estudio de imagen Rayos X de tórax..	61
Tabla 17. Estudio de la función pulmonar Espirómetros por puesto de trabajo.....	61
Tabla 18. Estudio de la función pulmonar Espirómetros por puesto de trabajo.....	62
Tabla 19. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78	63
Tabla 20. Relación puesto de trabajo con exposición al polvo de algodón	64
Tabla 21. Porcentaje de síntomas respiratorios por puestos de trabajo	65
Tabla 22. Porcentaje de síntomas respiratorios en general	65

Índice de Gráficos.

Gráfico 1. Área de hidrofilado autoclave.....	33
Gráfico 2. Área de secado mediante centrifuga.	34
Gráfico 3. Área de secado mediante secadora a gas3;	Error! Marcador no definido.
Gráfico 4. Área de batan	36
Gráfico 5. Área de Cardas.....	38
Gráfico 6. Área de empaque de algodón.....	39
Gráfico 7. Almacenamiento de Algodón	40
Gráfico 8. Administración	41

CAPITULO I.

INTRODUCCIÓN

1.1 EL PROBLEMA DE INVESTIGACION

1.1.1 Planteamiento del problema

La OIT estima que se producen más de un millón de muertos en el trabajo al año y cientos de millones de trabajadores son víctimas de accidentes en el lugar de trabajo y de exposición profesional a sustancias peligrosas a través del mundo (OIT, 1999). Alrededor de un cuarto de estas muertes son producidas por la exposición a sustancias peligrosas que causan enfermedades de incapacidad como el cáncer, trastornos cardiovasculares, respiratorios y del sistema nervioso. Estos datos revelan la importancia de trabajar e implementar nuevas acciones en el ámbito de seguridad y salud del trabajo para disminuir los reportes de accidentabilidad y enfermedad profesional.

La OIT ha calculado que los accidentes y las enfermedades profesionales son responsables de que alrededor del 4 por ciento del PIB mundial se pierda en concepto de pago de compensaciones y ausencias del trabajo (OMS, El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando, 2005).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) indica que, en América Latina y el Caribe, la notificación de enfermedades ocupacionales apenas alcanza entre el 1% y el 5% de los casos, ya

que, por lo general, se registran sólo aquellos que causan incapacidad sujeta a indemnización (OIT, 1999).

La OIT también ha citado nuevos datos que muestran que en el sector de la construcción, cada año se producen al menos 60.000 accidentes mortales lo que equivale a una muerte cada diez minutos. Casi el 17 por ciento de todos los accidentes mortales en el trabajo se producen en ese sector, pero además los trabajadores de la construcción también deben hacer frente a otros riesgos para la salud, incluida la exposición a polvo cargado de amianto, sílice y productos químicos peligrosos (OMS, El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando, 2005).

La dimensión y la naturaleza compleja de los problemas de la salud de los trabajadores, hacen reconocer que las respuestas efectivas para su control y eliminación; requieren responsabilidades compartidas, actividades coordinadas de los diferentes actores en este escenario. Desde los gobiernos con sus instituciones esenciales hasta el sector laboral y el sector privado; es decir, estado, trabajador y empleador organizados en pro de la prevención de los accidentes y las enfermedades de trabajo.

En Ecuador existe una infraestimación de la declaración y registro de accidentes de trabajo. Las siniestralidades laborales en Ecuador, notificadas como accidentes de trabajo registrados en 2012 representan una incidencia de 550,53 casos por cada 100.000 trabajadores, índice superior al registrado en 2011, con 419,76 (Gómez García, 2015).

La industria manufacturera es la de mayor índice de incidencia. En 2012 la provincia de Cañar es la de mayor incidencia en accidentes de trabajo con 1913.29 casos por cada 100.000 trabajadores, seguida de Napo con 1215,17. Por lo que respecta a las principales provincias del país, Pichincha se sitúa en 371,17 casos y 1037,75 la provincia del Guayas en este mismo año (Gómez García, 2015).

La empresa textil de algodón ubicada en la provincia de Pichincha, al sur del distrito metropolitano de Quito, desde décadas atrás se ha dedicado a la elaboración de gasas y algodón de uso medicinal para el abastecimiento de centros de atención en salud y farmacias siendo estas, el sustento fundamental de la económica familiar de varias personas que laboran en la empresa, por el manejo de la materia prima algodón en su estado natural y su posterior elaboración de sus productos, las cuales se han ido acrecentándose cada vez más por la demanda y el incrementado del tiempo de servicio de los trabajadores, esto conlleva a su vez problemas en la salud de los trabajadores. Mismos problemas que se ven ligados directamente al manejo de la materia prima, maquinaria y eliminación de desechos de producción, dando lugar a la aparición de nuevas enfermedades profesionales y el aumento de las ya existentes como son las de tipo respiratorias. El material particulado desprendido del manejo del algodón durante su procesamiento para la elaboración de gasas y algodón de uso medicinal tiene una incidencia negativa en la salud humana, que se manifiesta especialmente por problemas respiratorios.

Entre las enfermedades que se conocen ligadas a la presencia de material particulado en el aire respirado, podemos citar: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), asma ocupacional, alergias, bronquitis crónica hasta cáncer ocupacional, o enfermedades laborales como la silicosis, asbestosis, bisinosis, las cuales son causa de baja laboral. Los efectos negativos de las concentraciones de partículas en el aire dependen básicamente del contaminante y sus propiedades (composición química, concentración, morfología, densidad y tamaño de partícula). En los centros de trabajo, los métodos de control de la exposición a material particulado no son lo suficientemente efectivos que deberían ser, pues la incidencia de problemas o enfermedades respiratorias continúa en aumento (Bharat M Dangi, 2017).

En la empresa textil en estudio se ha evidenciado síntomas de tipo respiratorio (Rinitis, tos, dolor torácico, irritación ocular) en el personal que está expuesto a la manipulación de algodón y gasa durante el proceso de producción, llegando a incrementarse de manera significativa la morbilidad y el ausentismo a casusa de este tipo de enfermedades respiratorias, por lo que se genera la necesidad de trabajar en la identificación del nivel de riesgo y tomar medidas necesarias en la prevención de la salud ya que el material particulado de fibras biológicas (Algodón) produce enfermedades de la vías respiratorias altas y bajas las mismas que pueden llegar a ser agudas y crónicas y terminar con una enfermedad pulmonar irreversible.

1.1.2 Pronóstico

Por lo antes indicado las empresas textiles, que se dedican a la producción de algodón y gasa de uso medicinal deben mantener un protocolo de salud y procedimientos de seguridad que abarque todo el proceso de producción, puesto que si los trabajadores no cuentan con las medidas necesarias de protección, al momento de la elaboración y empaque de algodón y gasa se mantendrán expuestos a niveles elevados de materia particulada.

Si esto acontece con exposición a polvo y partículas de algodón, gasa por largos periódicos de tiempo puede producirse signos, síntomas y enfermedades las vías respiratorias altas y bajas por lo que es importante realizar una evaluación de dicha exposición con la finalidad de indicar los efectos en salud de los trabajadores a la exposición de materia particulada a los trabajadores del área de estudio.

1.1.3 Control pronóstico

La presente investigación busca crear una guía para que la empresa y los trabajadores que se encuentran en área de producción y empaque de algodón, gasa, para prevenir y reducir las

enfermedades de tipo respiratorio causados por la exposición a materia particulada a corto y largo plazo en cada puesto de trabajo.

1.1.4 Objetivo general

Determinar la presencia de síntomas respiratorios a través encuestas, exámenes de imagen y función pulmonar, ocasionados por la exposición al polvo de algodón en una fábrica textil, para implementar un plan de vigilancia médico.

1.1.5 Objetivos específicos

1. Identificar los principales síntomas respiratorios que se presentan por puestos de trabajo.
2. Determinar los resultados de Rayos X de tórax realizados a los trabajadores expuestos al polvo de algodón.
3. Determinar los resultados de la Espirometría realizada a los trabajadores expuestos al polvo de algodón.
4. Establecer medidas de prevención y control para evitar el daño pulmonar ante la exposición de materia particulada.

1.1.6 Justificación

La gestión de la seguridad, salud ocupacional es el alcance de mayor importancia a nivel mundial, que centra su objetivo en proteger la vida, preservar y mantener la integridad psicofísica de los trabajadores en un ambiente sano de trabajo, para lo cual se requiere conocerlo a través de un buen diagnóstico, evaluarlo con respecto a los riesgos potenciales que pueden existir, controlarlo

tomando las medidas adecuadas y una buena eficiencia en el control de riesgos que se encuentran expuestos los trabajadores.

Los empleados de la Empresa textil de algodón están expuestos a varios riesgos propios de la labor en la que se desempeñan, entre ellos la presencia de material particulado en el ambiente, el cual se desprende de las gasas y algodón durante el proceso de elaboración.

En nuestro país aún no existen protocolos definidos para vigilancia de la salud en el personal que labora con material particulado tipo algodón, por lo que es necesario realizar la vigilancia estricta al personal que labora con material particulado, la vigilancia de la salud pulmonar, específicamente de la neumonitis por hipersensibilidad o Alveolitis alérgica extrínseca, dado que luego de la exposición a ruido, el riesgo higiénico más importante, es el derivado de la exposición a material particulado en el ambiente.

Mediante la gestión técnica, la administrativa y la del talento humano, que deben formar parte de la política y el compromiso de las autoridades en beneficio de la salud, seguridad, el desarrollo y productividad de toda la sociedad.

El marco legal ecuatoriano reconoce la importancia de la seguridad, salud y mejoramiento del ambiente de trabajo desde la misma Constitución Política del Estado, El Código de la Salud, Código del Trabajo, varios cuerpos legales, IESS; en donde se establecen responsabilidades legales de los empleadores, trabajadores, municipios y el estado.

En términos económicos, también la gestión de la higiene y seguridad en el trabajo demuestra que los rubros económicos destinados a dicha gestión son una inversión de menor cuantía y no un gasto, debido a que se fundamenta en la prevención de los accidentes, enfermedades laborales y cuidado del ambiente evitando pérdidas humanas, indemnizaciones, multas.

La presente investigación se realiza con la finalidad de determinar la relación que tienen los síntomas respiratorios con la exposición a material particulado de algodón, en la empresa textil de algodón, se evidencia en el periodo 2015 al 2016, una prevalencia elevada de síntomas respiratorios caracterizados por rinitis, dolor torácico, congestión ocular, tos en un 60% del total de la población. Por lo que se quiere investigar si estos trastornos tienen relación a la exposición a polvo de algodón materia prima con la que se labora en la empresa, para así prevenir y mejora las condiciones de trabajo y evitar lesión pulmonar crónica.

Este estudio tiene como objeto elaborar un plan de vigilancia de la salud para disminuir los síntomas respiratorios y detener la progresión de enfermedades respiratorias a casusa de la exposición a material particulado.

1.2 MARCO TEORICO

1.2.1 Estado del conocimiento sobre el tema actual

En la actualidad los cambios que se han generado en materia de seguridad y salud ocupacional son para disminuir los niveles de accidentes y precautelar el bienestar de los trabajadores (Gallego C., 2010).

Las diferentes actividades laborales conducen a que puedan darse eventos nocivos o no deseados que afectan la salud humana, ya sea por las condiciones en las que realiza las actividades o por el entorno laboral (Solé & Mangosio, 2011)

El Ecuador crea hace ya tres décadas un marco legal que despliega la cultura de la prevención como el eje, objetivo y medio fundamental para conseguir una mejora de las condiciones de vida y

de trabajo de la población laboralmente activa. En la actualidad se ha logrado poco a poco que las empresas tanto públicas y privadas se vayan concientizando y comprometiendo en trabajar en prevención de riesgos laborales por lo que se está obteniendo resultados positivos, además se evidencia que varios sectores tienen interés en el cumplimiento legal en materia de seguridad, lo cual genera cultura por ende produce disminución de siniestralidad y enfermedades laborales.

Las empresas deben innovar y hacerse partícipes en los procesos de toma de decisiones institucionales para alcanzar la excelencia. (J. Viteri, 2011)

La industria textil del Ecuador, con el pasar del tiempo ha generado empleo tanto directo como indirecto, llegando a ser uno de los sectores manufactureros que más mano de obra emplea, después del sector alimentario. En el país hay alrededor de 3 500 negocios, entre grandes, pequeños y formales, dedicado a la fabricación textil, con una producción estimada de 770 millones de dólares para el 2013. (AITE, 2014) El sector industrial textil necesita cotidianamente la evaluación de los determinantes de material particulado, ya que en las organizaciones, si bien se conoce que existe contaminación en el ambiente laboral, se evalúa poco el nivel de exposición al que son sometidos los trabajadores.

Del estudio realizado por Carlos Rosales. Determinantes de exposición a material particulado en el área textil. Se obtiene la siguiente conclusión: El primer factor de riesgo es la exposición a polvo y pelusa como material particulado con un 77%; luego están los cortes con objetos o materiales debido al uso de elementos de corte como tijeras y cuchillas que se emplean en especial para el corte de hilos; y luego está el atrapamiento con maquinarias. De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en las mediciones se determina que existe una variabilidad con el objeto del estudio, los niveles de material particulado son heterogéneos variando de un puesto de trabajo a otro. El estudio determinó que en la operación con las máquinas overlock es donde se genera mayor

cantidad de material particulado obteniendo un máximo valor en toda la planta de producción de $244 \mu\text{g}/\text{m}^3$, y un valor menor en la máquina dobladora con un valor de $9 \mu\text{g}/\text{m}^3$. La percepción de los operadores es que existe molestias en el sistema respiratorio en un 36,7 % y en el sistema visual un 33.3 %. (Carlos Rosales, 2015)

De un estudio realizado en el 2016, en una empresa textil de África, revelo que los sujetos expuestos al polvo de algodón tienen más síntomas respiratorios que los sujetos no expuestos (36.9% vs. 21.2%). La prevalencia de tos crónica, expectoraciones, disnea, Asma y bronquitis crónica son 16,8%, 9,8%, 17,3%, 2,6% y 5,9%, respectivamente, Versus 2,6%, 0,8%, 16,8%, 0% y 0,8% entre los sujetos no expuestos. Y la prevalencia de la bisinosis es del 44,0. (Antoine Vikkey Hinson, 2016).

En el, 2015. Indica que la prevalencia de síntomas respiratorios (Fiebre, dificultad para respirar, opresión en el pecho y tos), era generalmente alto y más alto en la sección de tejido de la industria del algodón (20-40% dependiendo de Síntomas). Aún existen malas condiciones de trabajo en la industria del algodón en Pakistán, donde los trabajadores Expuestos a diferentes riesgos laborales. Más salud Se informó síntomas de pequeñas fábricas de tejidos (Telares mecánicos). (Abdul Wali Khan, 2015)

1.2.2 Adopción de una perspectiva teórica

1.2.2.1 Anatomía del Aparato Respiratorio

El sistema respiratorio anatómicamente y funcional está formado por los órganos que realizan el intercambio gaseoso y se dividen en vías respiratorias altas y bajas las cuales cumplen diferentes funciones importantes en el intercambio gaseoso.

1.2.2.1.1 Vía aérea alta

a. Nariz y fosas nasales: Corresponden al inicio de la vía aérea, se comunica con el exterior a través de los orificios o ventanas nasales, con la nasofaringe a través de las coanas, glándulas lagrimales y senos Paranasales a través de los cornetes nasales (Pituitaria roja), un tabique nasal intermedio y con la lámina cribiforme del etmoides en su techo (Pituitaria amarilla). La nariz está tapizada por la mucosa olfatoria, constituida en su tercio más externo por epitelio escamosos estratificado queratinizado rico en células productoras de moco y los 2/3 siguientes por epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Conforman parte de las estructuras óseas correspondientes a los huesos nasales, maxilar superior, región nasal del temporal y etmoides. Cumple funciones de olfato, filtración, humidificación y calentamiento aéreo. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

b. Cavidad oral: Está conformada por un vestíbulo, una cavidad oral y el istmo de las fauces. También forman parte anatómica de esta estructura los pilares faríngeos (glosopalatinos y faringopalatinos), paladar blando y duro, y la primera parte del esófago forma parte de las estructuras óseas del maxilar superior e inferior. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

c. Lengua: Estructura muscular sostenida por uniones con los huesos hioides, maxilar inferior y etmoides, así como del paladar blando y paredes de la faringe.

d. Faringe: Se define como una estructura tubular que abarca el espacio ubicado entre la base del cráneo hasta el borde inferior del cartílago cricoides. Dividiéndose en tres regiones correspondientes a la nasofaringe (superior: coanas), orofaringe (media: istmo de las fauces) e hipofaringe (inferior: unión laringe con esófago a nivel de C4-C6 y comunicación con laringe a través de la glotis). (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

1.2.2.1.2 Vía Aérea Baja

a. Laringe: Estructura túbulo-cartilaginosa ubicada a nivel vertebral de C4 y C6. Tapizada por membrana mucosa con epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Corresponde

anat6micamente con el hueso hioides, nueve cart6lagos articulados unidos por m6sculos y membranas (Impares: epiglotis–cricoides–tiroides; pares: aritenoides– corniculados–cuneiformes) y la Glotis. La estructura que conforma la glotis se puede diferenciar en tres estructuras anat6micas que correspondientes a la epiglotis en la zona superior (cuerdas vocales falsas), la glotis propiamente tal en la zona media (cuerdas vocales verdaderas) y la subglotis en la zona m6s inferior, porci6n a partir de la cual comienza epitelio columnar ciliado pseudoestratificado que tapiza la mayor parte de la v6a a6rea intrator6cica.

b. Tr6quea: Estructura tubular situada en mediastino superior, formada por 15 a 20 anillos cartilaginosos incompletos que aplanan su borde posterior, mide 11 a 12cm de largo en adultos con un di6metro de 2,5cm. Se extiende desde la laringe y por delante del es6fago hasta la carina (a nivel T4), donde se divide en los bronquios principales o fuente derecho e izquierdo, dando origen a la v6a a6rea de conducci6n. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

c. Bronquios: Conductos tubulares formados por anillos fibrocartilaginosos completos cuya funci6n es conducir el aire a trav6s del pulm6n hasta los alveolos. A nivel de la carina se produce la primera dicotomizaci6n (23 en total), dando origen a los bronquios fuentes o principales derecho (corto, vertical y ancho) e izquierdo (largo, horizontal y angosto). (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

Estos bronquios principales se subdividen en bronquios lobares (Derecho: superior, medio e inferior. Izquierdo: superior e inferior), luego en bronquios segmentarios y subsegmentarios (10 a derecha y 8 a izquierda), continuando las dicotomizaciones hasta formar bronquiolos terminales y respiratorios. Cabe destacar que solo los bronquios poseen cart6lago y los bronquiolos mantienen abierto su lumen en base a fibras el6sticas y musculares, tiene un di6metro entre 0,3 y 0,5 mm y son los bronquiolos terminales los que dan fin al espacio muerto anat6mico, ya que en los bronquiolos respiratorio existe intercambio gaseoso-

Los bronquiolos respiratorios se comunican con los sacos alveolares a través de los conductos alveolares y canales como son los de Martin, Lambert y a nivel alveolar con los poros de Kohn. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

d. Alveólos: Última porción del árbol bronquial. Corresponde a diminutas celdas o casillas en racimo (diámetro de 300 micras) similares a un panal de abejas que conforman los sacos alveolares (de mayor tamaño en los ápices pulmonares), cuya función principal es el intercambio gaseoso. Abarcan un área de 50 a 100 metros, nacemos con aproximadamente 45 a 50 millones de alveolos y llegan a 300 a 400 millones al final del desarrollo de nuestro sistema o aparato respiratorio. Tapizado principalmente por un epitelio plano (conformado por neumocitos tipo I y tipo II) y un espacio intersticial a base de elastina y colágeno. Los neumocitos tipo I son células de sostén, abarcan el 95% de la superficie de alveolar, pero solo corresponden al 40% de ésta, su fin fisiológico es aumentar la superficie de intercambio gaseoso. Los neumocitos tipo II son células cuboides, abarcan el 5% de la superficie alveolar y corresponden al 60% de ésta, son responsables de la producción del surfactante para disminuir la tensión superficial creada por la interface liquido gaseosa y mecanismos de defensa. Recibe todo el volumen/minuto del corazón derecho a través de la circulación proveniente de la arteria pulmonar, permaneciendo en cada capilar del alveolo no más de $\frac{3}{4}$ de segundo. Su retorno venoso se une al retorno venoso pulmonar total. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

1.2.2.1.3 Pulmón

Es un órgano par de forma cónica, que se aloja dentro de la caja torácica sobre el diafragma, separado por el mediastino y un ápice o vértice ubicado a 3cm por delante de la primera costilla. El pulmón derecho es el de mayor tamaño, posee 3 lóbulos (superior, medio e inferior) y cada uno de ellos se subdivide en 3 segmentos superiores (apical, anterior y posterior), 2 segmentos medios

(lateral y medial) y 5 segmentos inferiores (superior, medial, anterior, lateral y posterior). (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017)

A su vez, el pulmón izquierdo posee 2 lóbulos (superior e inferior) y cada uno se subdivide en 2 superiores divididos en superior (apico posterior y anterior) y lingular (superior e interior) y 4 inferiores (superior, antero-medial, lateral y posterior). Recibe su circulación desde la arteria aorta a través de las arterias bronquiales y su drenaje venoso se une al retorno venoso pulmonar total, sin embargo, la distribución del flujo sanguíneo no es uniforme dentro del pulmón, depende de la gravedad y presiones que afectan a los capilares. (DR. CARLOS A. ASENJO, 2017).

1.2.2.2 Fisiología pulmonar

El conocimiento de la fisiología respiratoria es de suma importancia para el adecuado manejo de la vía aérea, ya que de estas variables respiratorias depende la vida del paciente y la adecuada utilización de los recursos para el manejo de la misma. (Dr. Hans Fred García-Araque, 2015)

1.2.2.2.1 Ventilación pulmonar

Hay una serie de definiciones y conceptos que se deben recordar al hablar de este tema. Una de las principales funciones tiene que ver con el intercambio de gases. La mezcla de gases que tomamos de la atmósfera está compuesta de la siguiente manera: nitrógeno (78%), oxígeno (21%), otros gases (1%). La cantidad de oxígeno es igual en todas las partes del planeta; sin embargo, las presiones son las que influyen en la mecánica respiratoria y varían según la altitud sobre el nivel del mar (msnm) a 0 msnm dicha presión es de 760 mmHg pero a 5,000 msnm dicha presión disminuye a 560 mmHg; de acuerdo con lo anterior, es menor la concentración de oxígeno pulmonar en zonas de mayor altitud, no por el hecho de una menor cantidad sino por una menor presión que ingrese dicho oxígeno a las zonas de intercambio gaseoso, por ello las poblaciones que viven en lugares de bastante altitud durante largos períodos de tiempo generan mecanismos

compensatorios en la hemoglobina que les permitan una mayor captación de oxígeno. Este concepto es clave ya que la ventilación alveolar es realmente la que participará en el intercambio de gases. Pero no sólo el espacio muerto anatómico puede alterar estos valores; el espacio muerto fisiológico el cual corresponde al tejido pulmonar que no produce CO₂, durante la ventilación, el cual se determina funcionalmente, puede estar aumentado en los pacientes con patologías pulmonares en los cuales la relación ventilación perfusión está alterada. (Dr. Hans Fred García-Araque, 2015).

Los volúmenes pulmonares son un concepto importante de la fisiología pulmonar ya que son éstos los que nos permiten, basado en un conocimiento teórico, realizar maniobras de ventilación adecuadas y entender fisiopatológicamente distintas enfermedades. La CRF oscila entre 3-4 L, aumenta con la altura y la edad, disminuye con el peso y es menor en mujeres respecto a los hombres, a medida que aumenta la ventilación el CFR disminuye. La CPT es de 6-8 L, dicho valor está aumentado en pacientes con EPOC. El VR es de unos 2 L. La CV es de unos 4-6 L. (Dr. Hans Fred García-Araque, 2015)

Tabla 1. Volúmenes Pulmonares

Volumen corriente	Volumen de gas que se moviliza durante un ciclo respiratorio normal
Volumen de reserva inspiratoria	Volumen de gas que puede ser inspirado después de una inspiración normal
Volumen de reserva espiratoria	Volumen de gas que puede ser espirado después de una espiración normal
Volumen residual	Volumen de gas que queda después de una espiración máxima
Volumen de cierre	Capacidad de cierre menos la capacidad residual funcional
Capacidad pulmonar total	Volumen de gas en el pulmón al final de una inspiración máxima. Suma de la capacidad vital (CV) y del volumen residual (RV)
Capacidad vital respiratoria	Volumen de gas exhalado después de una inspiración máxima y la inspiratoria es el volumen que puede ser inspirado después de una espiración máxima
Capacidad vital	La suma de la capacidad inspiratoria y del volumen de reserva espiratoria
Capacidad residual funcional	Volumen de gas que queda en el pulmón después de una espiración normal
Capacidad de cierre	Volumen pulmonar por debajo del cual se presenta el cierre de la vía aérea durante la maniobra de una espiración máxima lenta

Tomado de: (Dr. Hans Fred García-Araque, 2015)

Difusión de los gases: La vía aérea a medida que va avanzando hacia la inferior aproximadamente hacia la generación 15, la vía aérea comienza a tener alvéolos, con el fin de participar en el intercambio alveolo-capilar; asimismo, el área transversal de intercambio aumenta considerablemente a medida que aumenta la generación, teniendo como referencia la tráquea con 2.5 cm² hasta la 14 generación donde dicho valor se acerca a 70 cm². Este proceso pasivo rige la movilización de los gases en el intercambio a nivel de la membrana hemato-gaseosa, la ley de Fick describe las características que permiten que este proceso se facilite en el sistema respiratorio. La velocidad de flujo disminuye a medida que aumenta el área. Un área entre 50-100 m² de intercambio con un espesor de la barrera de 0.3 μm favorecen el intercambio gaseoso definitivamente. (Dr. Hans Fred García-Araque, 2015).

1.2.2.3 Condiciones ambientales

El hombre siempre ha estado expuesto a sustancias capaces de causar enfermedad respiratoria y el riesgo que se tiene a la exposición laboral a éstas es conocido desde Hipócrates (siglo V a.C.) quien enseñaba a sus discípulos la necesidad de hablar de enfermos, no de enfermedades, y de preguntar qué trabajo realizaban. No obstante, hasta el siglo XVI con las observaciones de Agricola y Paracelso, no se despertó el interés por la relación entre trabajo y enfermedad. En el siglo XVIII Ramazzini describe los primeros casos de asma bronquial por inhalación de polvo de cereales, en trabajadores de molinos y limpiadores de grano, incorporando una perspectiva diagnóstica y preventiva al indicar que era necesario preguntar ¿dónde trabaja usted? y conocer el lugar de trabajo. (Aragónés, 1995).

Según su tamaño, las partículas se depositan cerca o a cierta distancia de la fuente de emisión. Si son muy pequeñas pueden mantenerse suspendidas y ser transportadas a grandes distancias. Dentro de las partículas suspendidas se denomina “respirables” a las de un diámetro menor o igual a 10 μm (PM10) por su capacidad de introducirse en las vías respiratorias. Cuanta más pequeña son las partículas mayor es su capacidad de penetración en el árbol respiratorio. Las partículas finas cuyo diámetro aerodinámico es $\leq 2,5 \mu\text{m}$ alcanzan fácilmente los bronquiólos terminales y los alvéolos, desde donde pueden ser fagocitadas por los macrófagos alveolares y atravesar la barrera alvéolo-capilar para ser transportadas hacia otros órganos por la circulación sanguínea. En los últimos tiempos se han descrito las partículas “ultrafinas” cuyo diámetro es aún menor ($\leq 0,1 \mu\text{m}$) y pueden pasar directamente desde los alvéolos al torrente circulatorio. Las partículas pueden contener compuestos orgánicos como los hidrocarburos aromáticos policíclicos e/o inorgánicos como sales y metales.

Los efectos de los contaminantes sobre la salud se han estudiado a través de diversos modelos experimentales y epidemiológicos evidenciando que la exposición y la enfermedad subclínica llega en algún momento a expresar los síntomas clínicos en la población expuesta lo que da como resultado una alta morbilidad, además se ha evidenciado que los contaminantes tienen efectos adversos depende de variables como la concentración, la duración de la exposición y la susceptibilidad de las personas expuestas (OYARZÚN, 2010).

1.2.2.4 Propiedades Físico-Químicas del algodón

El polvo de algodón es el polvo dispersado en la atmósfera como consecuencia del procesado de fibras de algodón combinado con otros materiales naturales como tallos, hojas, brácteas y materia inorgánica que se puede acumular durante su crecimiento o cultivo.

Las exposiciones a polvo de algodón tienen lugar principalmente en la industria textil. Las operaciones con mayor riesgo de bisinosis debido a la exposición son: desmotado, cardado e hilado.

Los componentes que causan bisinosis son principalmente las brácteas, las semillas y los otros materiales que se liberan durante el procesado. Las endotoxinas, los lipopolisacáridos de la pared celular de las bacterias gramnegativas, son un componente biológico importante del polvo de algodón.

La bisinosis no se produce con exposiciones a fibras de algodón limpias y puras. Se ha demostrado que existen diferentes técnicas de lavado eficaces a la hora de reducir o eliminar los efectos del polvo de algodón. Las fibras de algodón en sí mismas son largas y no tienen efectos sobre el sistema respiratorio, son las partículas de brácteas y los otros componentes de la escoria lo que se relaciona con la bisinosis y los otros efectos sobre la salud de los trabajadores. El estudio de

McKerrow y Schillings (1961) concluye que las partículas de pequeño y mediano tamaño son las que mejor se correlacionan con la bisinosis.

Los efectos que el polvo de algodón produce a nivel respiratorio son:

- Los efectos agudos: asma, disminución de la función pulmonar, opresión en el pecho, disnea y tos.
- Los efectos crónicos: disminución de la función pulmonar y bronquitis.

La bisinosis y la bronquitis crónica son comunes cuando existe exposición a polvo de algodón y su prevalencia aumenta a medida que se incrementa la concentración.

Varios estudios realizados basados en dosis respuesta observaron que a 0,2 mg/m³ se observó una pequeña disminución en la función pulmonar y a 0,197 mg/m³ hubo un efecto sinérgico entre el polvo de algodón y el humo de cigarrillo provocando una disminución en la función pulmonar de los trabajadores que elaboran hilo. En trabajadores no fumadores del sector textil expuestos por debajo de 0,2 mg/m³ no se observó disminución en el VEF1 (Volumen Espiratorio Forzado) anual y hubo una baja incidencia de bisinosis. No se apreció disminución en la capacidad pulmonar a 0,15 mg/m³. Se recomienda un VLA-ED[®] de 0,2 mg/m³ para la fracción torácica. El VLAED[®] se refiere a algodón sin procesar y sin limpiar. (INSHT, 2016)

1.2.2.5 Algodón y sus efectos en la salud

El polvo de algodón es un polvo generado en la atmósfera como resultado del procesamiento de las fibras de algodón en combinación con cualquier material de origen natural, tales como tallos,

hojas, brácteas, y la materia inorgánica que pueda haberse acumulado sobre las fibras de algodón durante el crecimiento y el período de cosecha. (United States Department of Labour, 2014)

De acuerdo con la seguridad y la administración de la salud, el límite de exposición permisible para polvo de algodón es de 200 g por metro cúbico de polvo respirable sin pelusa promedio durante un período de 8 h en la fabricación de hilo; 750 g por metro cúbico de polvo respirable sin pelusa más de un período de 8 h de la roza y el tejido; y 500 g por metro cúbico de polvo respirable sin pelusa durante un período de 8 h en casas de desecho y de fabricación de hilo. (Regulations., 2016).

El Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional recomienda que la exposición a polvo de algodón reducirse a límites más bajo viables que se define como límite de exposición $<200 \text{ g} / \text{m}^3$. (Safety, 2007)

Polvo de algodón se clasifica según el tamaño de partícula:

- basura similar (por encima de 50 micras de diámetro)
- Polvo (50-500 micras)
- Micro Polvo (15-50 micras)
- Polvo respirable (15 micras).
- Las partículas aerodinámicos con diámetro ≤ 2.5 micras
- Partículas finas ≥ 0.1 micras

Las partículas finas se sedimentan en la región de intercambio de gases del pulmón, donde el movimiento del aire es lento. Estas partículas tienden a ser mantenidas en los bronquiolos respiratorios dentro de la parte central del acino. (Pope CA, 2004)

Enfermedad ocupacional pulmonar obstructiva crónica (EPOC) se define como la EPOC donde ha habido una contribución material hecha a su desarrollo, o la gravedad, por el agente del lugar de trabajo inhalado, enfermedad ocupacional de pulmón es un problema importante en los trabajadores que trabajan en varias fábricas textiles. Los trabajadores del molino de algodón trabajan en diferentes departamentos de fábrica de algodón como la apertura, selección, de peinado, tejer, la roza, y girando durante el cual se produce la exposición a polvo de algodón crudo. La exposición aguda a polvo de algodón puede producir sensación de opresión en el pecho, tos, sibilancias, flema, y dificultad para respirar. La exposición a largo plazo al polvo de algodón puede resultar en la pérdida anual crónica excesiva en el volumen espiratorio forzado en 1 s (VEF1), y en proporciones más altas de síntomas respiratorios persistentes. (Wang XR, 2005) Aparte de los síntomas respiratorios y deterioro pulmonar, alergia de las vías respiratorias y la piel reacción positiva también se observaron en las personas expuestas al polvo de algodón. (Prasad R, 2009)

1.2.2.6 Clasificación del material particulado

Las partículas sólidas se clasifican en base a su proceso de formación y tamaño de partícula.

A. En base al proceso de formación en:

1. Primarias: Son aquellas que se encuentran en la forma que se emitieron, como resultado de procesos físicos o químicos propios de la fuente emisora.

2. Secundarias: Son aquellas que se forman en la atmósfera a partir de fenómenos de condensación, precipitación o reacción química con otras sustancias presentes en ella.

B. Según el tamaño de partícula, se clasifican en:

1. Partículas finas: Se refieren al material particulado con un diámetro aerodinámico menor que $2.5\mu\text{m}$.

2. Partículas gruesas: Incluye al material particulado cuyos diámetros están comprendidos entre $2.5\mu\text{m}$ y $10\mu\text{m}$. Aquellas partículas con un diámetro inferior o igual a $10\mu\text{m}$ son denominadas aerosoles respirables.

3. Partículas suspendidas totales: Se utiliza para denominar el total de las partículas que se encuentran en el aire y cuyos diámetros son hasta $50\mu\text{m}$.

El conjunto de partículas cuyos diámetros superan los $50\mu\text{m}$ no permanecen en la atmósfera por largos períodos de tiempo y caen por efecto de las fuerzas gravitatorias, por lo que son consideradas como partículas sedimentables.

C. Según el tipo de fuente generadora, se clasifican como:

1. Naturales: Algunas partículas sólidas provienen de fuentes naturales como rocío del agua de mar, partículas de polen, polvo, erupciones volcánicas, y procesos geotérmicos, así como las partículas arrastradas por los vientos, provenientes de la erosión del suelo. Estas partículas tienden a ser gruesas y con cortos tiempos de permanencia en la atmósfera

2. Antropogénicas: Las fuentes antropogénicas de material particulado incluyen procesos industriales de extracción; generación de calor doméstico e industrial; de combustibles fósiles; actividades de transporte, almacenamiento y traslado de materiales; circulación de vehículos.

Partículas “respirables” menores de $2.5\mu\text{m}$, que pueden penetrar hasta las zonas de intercambio de gases del pulmón. (Pope CA, 2004).

Tabla 2. Sitios de depósito de partículas en las vías respiratorias

Tamaño de las partículas (diámetro aéreo dinámico)	Sitio de lesión
10um (micras)	Vía aérea superior
2,5 a 6um (micras)	Vía aérea inferior
<2,5um(micras)	Parénquima pulmonar

Tomado de: (LaDou, 2006)

1.2.2.7 Enfermedad relacionada a material particulado del Algodón.

1.2.2.8 Bisinosis

La bisinosis, neumoconiosis orgánica de base patogénica poco conocida, se presenta habitualmente en trabajadores expuestos a ciertos polvos vegetales como el algodón, el lino, el cáñamo y el sisal. El cuadro clínico que la caracteriza es de apariencia asmática y suele presentarse el primer día de trabajo después de un fin de semana o de unas vacaciones. Es el llamado "Síndrome del lunes": a las pocas horas de iniciada la jornada laboral, el trabajador presenta un cuadro de opresión torácica acompañada de falta de respiración y un cierto malestar general. Los

síntomas suelen durar unas horas y desaparecen totalmente. A medida que progresa la enfermedad, sin embargo, estos síntomas se extienden a los demás días de la semana, acentuándose y añadiéndose tos crónica y expectoración, no distinguiéndose la enfermedad, en esta última fase, de una bronquitis crónica o de un enfisema de cualquier otra etiología.

Criterios clínicos de bisinosis:

Grado C 1/2

Padecer opresión torácica o tos seca o dificultad respiratoria, ocasionalmente el primer día de la semana laboral.

Grado C 1

Padecer opresión torácica o tos seca o dificultad respiratoria, únicamente cada primer día de la semana laboral.

Grado C 2

Padecer opresión torácica o tos seca o dificultad respiratoria, el primer día y otros días de la semana laboral.

Grado C 3

Padecer grado C 2, junto con evidencia de un deterioro persistente de la capacidad ventilatoria.

(Jose Alegre Valls, 2003)

1.2.3 Exámenes diagnósticos.

1.2.3.1 Espirometría

La espirometría es una prueba médica de tamizaje que va a medir varios aspectos de la función respiratoria y del pulmón. Se lleva a cabo utilizando un espirómetro, un dispositivo especial que registra la cantidad de aire que un sujeto inhala o exhala así como la velocidad a la cual dicho aire es desplazado hacia fuera o dentro del pulmón.

Los espirogramas son trazos o registros de la información obtenida con la prueba. La prueba espirométrica más común requiere que la persona exhale tan fuerte como pueda, después de haber realizado una inspiración profunda. El esfuerzo del paciente se denomina maniobra espiratoria forzada. (NIOSH, 2004)

1.2.4 Tipos de espirómetros

Existen dos tipos de espirómetros: 1) aquéllos que registran la cantidad de aire exhalado o inhalado en un determinado intervalo de tiempo (espirómetros de volumen) y 2) aquellos que miden qué tan rápido fluye el aire cuando se desplaza hacia adentro o hacia afuera del pulmón, conforme se incrementa el volumen de gas inhalado o exhalado (espirómetros de flujo). Ambos tipos se usan para la detección de enfermedades pulmonares. (NIOSH, 2004)

1.2.2.12 Rayos X

La Radiología actual, hoy llamada Diagnóstico por Imágenes o Diagnóstico y Terapéutica por Imágenes (DyT), es una especialidad en permanente evolución debido al constante desarrollo tecnológico, con incesantes innovaciones que mejoran la posibilidad de realizar diagnósticos más precisos y, en consecuencia, poder seleccionar los tratamientos más adecuados para el paciente y su afección, lo que finalmente redundará en mejores pronósticos de su evolución clínica.

Los RAYOS X fueron descubiertos en 1895 por William Conrad Roentgen. Se producen por el choque de un “chorro” de electrones que se origina y viaja desde un cátodo contra los átomos que forman al ánodo, provocando cambios momentáneos en sus orbitales que producen la liberación de energía al volver a su posición normal o inicial. Esa energía está formada principalmente por calor, y en menor cantidad por radiaciones ionizantes, los denominados rayos X. Este proceso ocurre en el vacío del interior del tubo de rayos X. Estos rayos X atravesarán al sector del organismo que se desee estudiar radiológicamente, y posteriormente sensibilizarán una película radiográfica colocada por detrás. Cuando los rayos X llegan a la película radiográfica la ennegrecen (sensibilizan a las sales de plata de la emulsión de las placas radiográficas). En la actualidad, puede reemplazarse a la película radiográfica por detectores electrónicos que enviarán la información a una computadora, digitalizando las imágenes, las que posteriormente podrán ser procesadas (radiología digital). Los distintos tonos de grises obtenidos entre el negro y el blanco representarán el grado de dificultad de los rayos X para atravesar al objeto colocado entre ellos y la película radiográfica o los detectores electrónicos. Esto significa que cuando el objeto interpuesto es muy denso, como el metal (difícil de atravesar por los rayos), la imagen en la película se verá blanca, porque los rayos X no llegan a la placa para sensibilizarla al no poder traspasar ese material. Por el contrario, si el objeto interpuesto es muy poco denso, como el aire, los rayos X atravesarán fácilmente al mismo y sensibilizarán en consecuencia a la placa, viéndose la imagen negra. Todos los objetos con densidades intermedias entre el aire (negro) y el metal (blanco), tendrán distintos tonos de grises, según su densidad. En general, en RAD se reconocen cinco densidades básicas, que de menor (negro) a mayor (blanco) son el aire, la grasa, el líquido, el calcio y por último el metal. Los parénquimas de los órganos sólidos se presentan con una densidad similar a la hídrica, por encontrarse vascularizados. (Simonetto, 2010)

1.2.4.1 Datos organizacionales de la empresa textil de algodón

La Empresa textil de algodón ubicada en provincia de Pichincha al sur de Quito, está inmersa en el campo laboral desde hace más de treinta años, su actividad es la elaboración y venta al por mayor y menor de productos sanitarios además de la fabricación de gasa y algodón quirúrgico, al inicio solo se realizaba el descrudado y blanqueado del algodón para luego enviar a cortar y empacar a otras empresas, con el paso del tiempo se obtuvo maquinarias como lo son: autoclaves de gran capacidad, batan, cardas y empacadoras con esto la infraestructura se fue volviendo más grande y fue fortaleciéndose, se incrementó su producción y por ende los trabajadores, convirtiéndose hoy en día en una fábrica textil sólida y confiable.

Es una de las fábricas pioneras en la producción de algodón, para uso medicinal, gasas en diferentes presentaciones además de vendas elásticas, brindando así empleo a muchas familias del sector.

Su actividad laboral es la elaboración de gasas, siendo su especialidad el algodón de uso quirúrgico. La empresa textil es una entidad legalmente constituida, posee un comité de seguridad encargado de ejecutar y vigilar el cumplimiento de las leyes y reglamentos, que amparan a los trabajadores. En esta empresa trabajan alrededor de cuarenta personas, las cuales cuentan con todos los derechos de ley establecidos.

1.2.4.1.1 Organigrama estructural

La empresa textil de algodón, cuenta con infraestructura que está compuesta de parqueaderos, dispensario médico, comedor y en la planta alta funcionan las oficinas administrativas. En la parte posterior de la planta se encuentra ubicada la bodegas, área de recepción de algodón crudo Noil para el proceso de hidrofilado, blanqueado, secado, batanado, cardado, enrollado, cortado, doblado y empacado de gasa en rollo para realizar subproceso de doblado, empacado y cortado.

1.2.4.1.2 Descripción de Proceso Algodón

a. **Hidrofilado y blanqueado de Algodón.**- Se lo hace en autoclaves de hierro de dos tipos con alimentación de vapor de un caldero y con un quemador de diesel donde se compacta el algodón crudo para quitarle el aceite y ceras se coloca peróxido de sodio. La autoclave sustituye a la caldera en las operaciones de descrudado y blanqueo del algodón, principalmente cuando se requieren grandes niveles de producción. En las autoclaves el algodón es sometido a la acción de vapor caliente a presión, para el descrudado y blanqueo. Las autoclaves por lo general constan de dos recipientes, uno en el cual el líquido es calentado generándose vapor, el cual es comunicado a los materiales a esterilizar, en este caso algodón que están en otro receptáculo, el vapor genera presión por acumulación, la autoclave cuenta con una tapa que cierra herméticamente por la acción del vapor, permitiendo la elevación de la presión en su interior. Las autoclaves están dotadas de instrumental controlador de presión, válvulas de seguridad y controles de temperatura, la autoclave para el descrudado y blanqueo del algodón debe estar equipada con centrifugadora para el secado de la fibra y debe poseer la capacidad para procesar el algodón generado en un turno de 8 horas de trabajo.

Gráfico 1. Área de hidofilado autoclave



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

- b. **Secado de algodón.**- Luego de proceso de hidofilado y blanqueado esta actividad se la realiza en dos etapas y con dos equipos diferentes en primer lugar se utiliza centrifugadoras y luego se continúa el proceso de secado con secadoras a gas, para luego ser enviada en balas de algodón hacia el siguiente puesto que es el batán.

Gráfico 2. Área de secado mediante centrifuga.



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

Gráfico 3. Área de secado mediante secadora a gas



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

- c. **Batanado.**- Es una máquina que funciona con alimentación manual y sirve para la limpieza y apertura de las fibras textiles de cualquier tipología, que permite mejorar el grado de mezclado de las fibras. El algodón llega en paquetes compactados denominados balas, la fibra es clasificada y sometida a un proceso de limpieza para retirar partículas de tierra residuos de ramas y hojas al mismo tiempo que es mezclada con diferentes balas para mejorar la consistencia, en este proceso el batán que tiene varios cilindros rotatorios equipado con diferentes enclavados los cuales desmenuzan las balas y ciernen las impurezas.

Gráfico 4. Área de batan



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

d. **Cardado.**- Es el procedo por el que luego de la abertura del batán las fibras puedan recuperar su forma más natural pero sin perder la proximidad de las fibras entres si de tal forma que mantiene el batido como masa de fibras, después del cardado la materia prima está totalmente limpia y en forma física de napa o mecha, la fibra es uniforme y paralelizada en segundo nivel.

La mezcla puede ser aspirada mediante un sistema neumático por los ductos desde el batán hacia un circuito determinado hacia las demás cardas donde se mezclaran mediante procesos mecánicos los mismos que le darán la suficiente flexibilidad, elasticidad y suavidad que facilite y permita la adherencia y deslizamientos óptimos con un coeficiente adecuado de fricción manteniendo paralelas las fibras hasta obtener un velo de fibra casi trasparente pero con estas mismas características , debe ser condensado en cinta para su manipulación entonces la cinta se almacena en botes enrollándose de manera circular y formando capas sucesivas que faciliten en la siguiente maquina su extracción.

Gráfico 5. Área de cardas



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

e. **Empacado de algodón.**- El área de empackado de algodón se encuentra en un espacio cubierto con luz artificial y cuidando todas las normas de asepsia, el empacke de algodón se lo realiza en mesas de madera donde se encuentra el algodón ya procesado el mismo que se lo pesa en balanzas manuales o automáticas y luego se lo empacka en fundas de plástico de manera manual de acuerdo al requerimiento, continuando con el proceso estas fundas son selladas con calor para luego ser trasportadas y almacenadas en bodega.

Gráfico 6. Área de empacke de algodón



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

f. Almacenamiento.- Una vez terminadas y empacadas las fundas de algodón estas se las almacena en la bodega sobre pallets a distintos niveles las mismas que se encuentran disponibles para la exhibición, comercialización y distribución

Gráfico 7. Almacenamiento de algodón



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

g. Limpieza y mantenimiento.- Dentro de las actividades de mantenimiento se tendrá la limpieza de las oficinas, sala de uso múltiple, dispensario médico, guardianía, batería sanitaria, estacionamiento y bodega.

I. Administración.- Esta área de la empresa se encuentra a pocos metros del lugar de producción en el primer piso y es la encargada de todo lo que respecta a lo administrativo, legal, y llevar la contabilidad de la empresa.

Gráfico 8. Administración



Fuente: Empresa textil de algodón (2017)

h. Guardianía.- Es el área encargada de la seguridad de la empresa, la entrada y salida del personal.

1.2.5 Marco Legal

En el Ecuador se han generado leyes, acuerdos, decretos en función de la seguridad y salud ocupacional como son:

- Constitución Política del Estado Ecuatoriano

Art. 326, numeral 5, establece: Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar.

- OIT (Organización Internacional del Trabajo)

b.1. C148–Convenio sobre el medio ambiente de trabajo (contaminación de aire, ruido y vibraciones), 1977.

Art. 8 (Numeral 1): La autoridad competente deberá establecer los criterios que permitan definir los riesgos de exposición a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo, y fijar, si hubiere lugar, sobre la base de tales criterios, los límites de exposición.

Art. 11 (Numeral 1): El estado de salud de los trabajadores expuestos o que puedan estar expuestos a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser objeto de vigilancia, a intervalos apropiados, según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente. Esta vigilancia deberá comprender un examen médico previo al empleo y exámenes periódicos, según determine la autoridad competente.

- Decisión 584: Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo

Artículo 18.- Todos los trabajadores tienen derecho a desarrollar sus labores en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el pleno ejercicio de sus facultades físicas y mentales, que garanticen su salud, seguridad y bienestar.

Artículo 21.- Sin perjuicio de cumplir con sus obligaciones laborales, los trabajadores tienen derecho a interrumpir su actividad cuando, por motivos razonables, consideren que existe un peligro inminente que ponga en riesgo su seguridad o la de otros trabajadores.

- Código del Trabajo

Art. 410. Obligaciones respecto de la prevención de riesgos.- Los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida. Los trabajadores están obligados a acatar las medidas de prevención, seguridad e higiene determinadas en los reglamentos y facilitadas por el empleador.

- Decreto Ejecutivo 2393 (Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo)

Art. 11.- Obligaciones de los empleadores:

Numeral 2.- Adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad.

Numeral 9.- Instruir sobre los riesgos de los diferentes puestos de trabajo y la forma y métodos para prevenirlos, al personal que ingresa a laborar en la empresa.

- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo (Resolución C.D. 513).

Art. 1.-Naturaleza: En el ámbito de la prevención de riesgos del trabajo, integra medidas preventivas en todas las fases del proceso laboral, con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo, guardando concordancia con lo determinado en la normativa vigente y convenios internacionales ratificados por parte del estado.

Estas normativas conllevan a tomar en cuenta la seguridad y prevención de riesgos tanto en los sitios de trabajo como en las personas. La cultura de la prevención de riesgos es fundamentada en el compromiso y la participación (OISS, 2009).

1.2.6 Hipótesis

Existe relación entre puestos de trabajo, la exposición a partículas de algodón y la aparición de síntomas respiratorios en el personal que labora en una empresa textil de algodón.

1.2.7 Identificación y caracterización de las variables

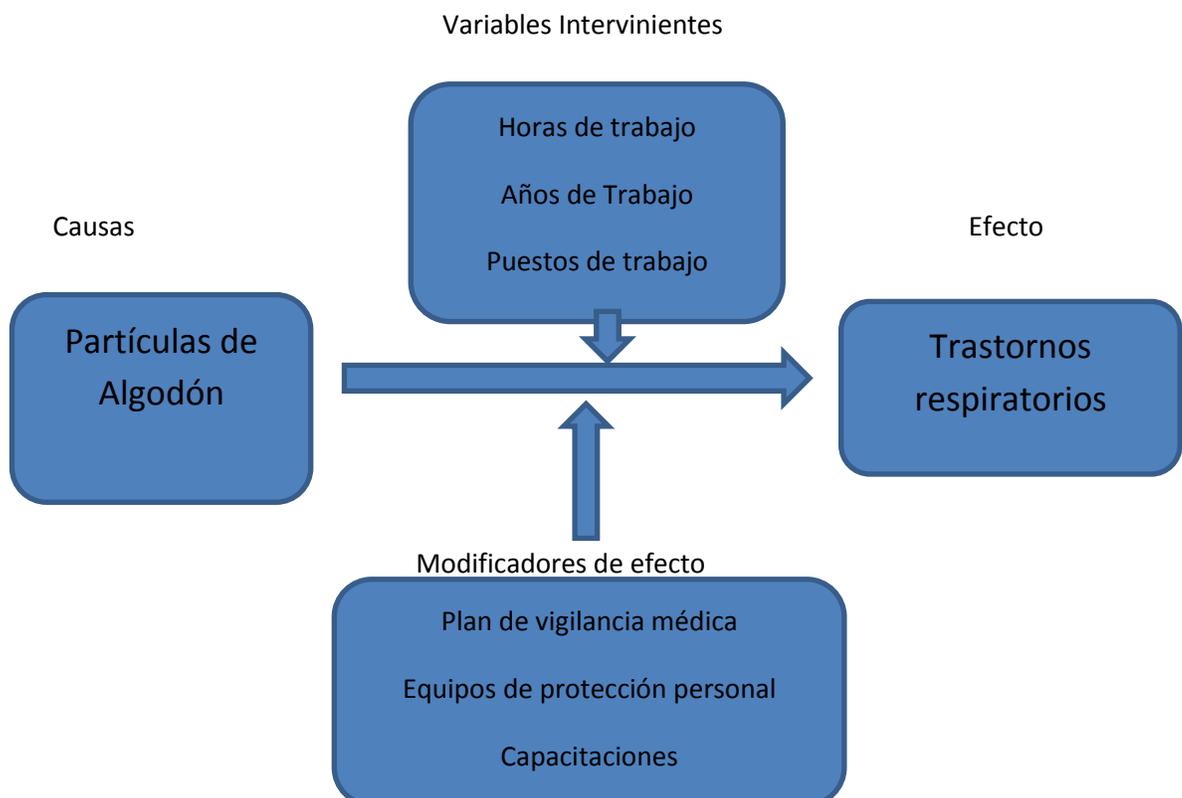
Variable dependiente: Trastornos respiratorios

Variable independiente: Partículas de algodón (Materia Particulada)

Variable Interviniente: Años de trabajo, puesto de trabajo, horas de trabajo

Variable Modificadora: Plan de vigilancia, equipos de protección personal, capacitaciones.

1.2.5 Caracterización de las Variables



CAPITULO II.

MÉTODO

2.1. Nivel de Estudio

Estudio observacional, descriptivo de corte transversal el cual permite identificar la relación que existe entre distintas variables, a través de las situaciones y actitudes que predominan en las actividades y procesos de producción.

2.2. Modalidad de la Investigación

Se utilizará la investigación de campo porque el investigador estará presente en las diferentes áreas de estudio con el propósito de aplicar el cuestionario de síntomas respiratorios de la Sociedad Americana del Tórax ATS 78, en el proceso de producción que cumplen cada uno los operarios, para obtener información que permita con el cumplimiento de los objetivos planteados

2.3. Método

La investigación tendrá un método inductivo – deductivo ya que al obtener la información del cuestionario de enfermedades respiratorias ATS 78 en correlación con exámenes de imagen, pruebas de función pulmonar, mediciones de material particulado se obtendrá la información sobre la prevalencia de trastornos respiratorios.

2.4. Población y Muestra

La población que se le realizó el estudio fueron todos los trabajadores que laboran en la fábrica textil de algodón, misma que se tomará como modelo para el desarrollo de la investigación. El grupo de trabajadores es homogéneo puesto que realizan tareas con materia prima de algodón en su lugar de trabajo y tienen una exposición similar, es importante mencionar que los instrumentos se aplicarán a la totalidad de la población, esto permitirá que los resultados sean mucho más certeros.

2.5. Selección de instrumentos de investigación.

Los instrumentos de investigación que se utilizaron en el desarrollo de la presente investigación son los que se detallan a continuación:

Encuestas: Se aplicó el cuestionario de estandarizado de síntomas respiratorios de la Sociedad Americana del Tórax (ATS 78) que interroga sobre la existencia de problemas respiratorios actuales, en las últimas cuatro semanas y al menos una hora por varios días consecutivos. Ver anexo 4.

Para determinar el diagnóstico se toma criterios que se detallan a continuación: a) Diagnóstico alteración respiratoria baja: Reporte de 1 síntoma respiratorio (tos, expectoración, sibilancias o disnea) y/o presencia de 1 un signo clínico de alteración (roncus, sibilancias, crépitos) y/o alteración espirométrica. b) Diagnóstico alteración respiratoria alta: Reporte de 1 síntoma respiratorio alto (rinitis, rinosinusinitis) y/o presencia de 1 signo clínico de alteración (hiperemia mucosa nasal, rinorrea abundante, hipertrofia de cornetes, sangrado nasal o estigmas, palidez mucosa nasal, dolor facial al palpar senos paranasales, escurrimiento posterior, epistaxis, orofaringe congestiva).

Exámenes de imagen Rayos X: Se tomó radiografías de tórax realizadas en el año 2016 a todo el personal que labora en la empresa, la radiografía de tórax genera imágenes del corazón, los pulmones, las vías respiratorias, los vasos sanguíneos y los huesos de la columna y el tórax. Los rayos X de tórax (radiografía) es un examen médico no invasivo que ayuda a los médicos a diagnosticar y tratar patologías a nivel pulmonar y del corazón.

Prueba de función pulmonar Espirometría: Se tomó pruebas de espirometría realizadas en el año 2016 a todo el personal que labora en la empresa, es la técnica de exploración de la función respiratoria que mide los flujos y los volúmenes respiratorios útiles para el diagnóstico y el seguimiento de patologías respiratorias. Medición de material particulado: Se tomó la medición realizada en el año 2016 a la empresa, por parte del servicio de Riesgos del Trabajo del IESS

2.6. Criterios de Inclusión

- Trabajadores que labora en la empresa (área administrativa y operativo).
- Trabajadores con más de 3 años en la empresa.
- Trabajadores del género masculino y femenino.

2.7. Criterios de Exclusión

- Trabajadores con antecedentes de exposición al tabaco (Fumadores o ex fumadores)
- Trabajadores con antecedente de enfermedad respiratoria crónica
- Trabajadores con enfermedades como: Asma, la bronquitis, enfisema, bronquiectasias, cáncer de pulmón.
- Trabajadores temporales

CAPITULO III.

RESULTADOS

3. Presentación y análisis de los resultados

3.1.1. Presencia de síntomas respiratorios según encuestas ATS 78

En el estudio realizado no se presentan casos de síntomas respiratorios en los puestos de trabajo como administrativos, hidrofilado y bodega.

Tabla 3. Porcentaje Variable Edad

Edad(años)	Frecuencia	Porcentaje %
20-24	2	5,26
25-29	6	15,7
30-34	7	18,4
35-39	4	10,5
40-44	6	15,7
45-49	4	10,5
50-54	4	10,5
55-60	5	13
Total	38	100

Fuente: Fichas medicas de la empresa
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

La edad de la población de los trabajadores en estudio se encontró que el 21% de pacientes incluidos en el estudio están en un rango de edad de 20-29 años. El 29% de paciente incluidos en el estudio están en el rango de edad 30-39 años. El 26% de pacientes incluidos en estudio están en rango de 40-44 años. El 24 % de pacientes incluidos en el estudio están en el rango edad 50 a 60 años.

Tabla 4. Años de trabajo en la Empresa

						Total
Años de trabajo	3 - 5	5 - 10	10 - 15	15 - 20	20 - 25	
Frecuencia	16	12	0	3	7	38
Porcentaje %	42	31	0	8	19	100%

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Se evidencia que el mayor número de trabajadores con respecto a los años de trabajo se ve un 42% (16 personas) de la población de estudio labora en la empresa entre 3 y 5 años lo que indica que es una población de poca rotación laboral.

Tabla 5. Puestos de Trabajo y número de trabajadores

	HIDROFILADO	BATAN	CARDAS	EMPACADO DE ALGODÓN	BODEGA	ADMINISTRACION
Número de Trabajadores:	5	7	8	10	2	6
Total:	38					

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

En la empresa Carlos Álvarez existen 6 puestos de trabajo donde laboran 38 personas encontrándose la mayor cantidad de empleados en el puesto empacado de algodón con un número de diez trabajadores seguido por el puesto de cardas donde se encuentran 8 trabajadores y el menor número de trabajadores se encontró en bodega 2 trabajadores.

Tabla 6. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO BATAN			
SINTOMAS RESPIRATORIOS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje
TOS	4	0,25	33
EXPECTORACIÓN	1	0,08	8
EXACERBACION	1	0,08	8
SIBILANCIAS	1	0,08	8
DISNEA	2	0,16	16
GRIPE	3	0,33	25
TOTAL	12	1	100

Elaborado por: Investigador
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Indica que el 33% de la población encuestada presenta tos, seguida del 25% de la población estudiada presenta síntomas gripales, y el 16% de la población estudiada presenta síntomas de disnea.

Tabla 7. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO CARDAS			
SINTOMAS RESPIRATORIOS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
TOS	4	0,30	30
EXPECTORACIÓN	2	0,15	15
EXACERBACION	1	0,07	7
SIBILANCIAS	0	0,0	0
DISNEA	1	0,07	7
GRIPE	5	0,38	38
TOTAL	13	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

El 38% de la población encuestada responde que presenta síntomas de síndrome gripal seguido del 30% que presenta tos como segundo síntoma más frecuente y el 15% de la población presenta síntomas de expectoración

Tabla 8. Síntomas respiratorios según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO EMPACADO			
SINTOMAS RESPIRATORIOS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %

TOS	6	0,35	35
EXPECTORACIÓN	1	0,05	5
EXACERBACION	1	0,05	5
SIBILANCIAS	2	0,11	11
DISNEA	2	0,11	11
GRIPE	5	0,29	29
TOTAL	17	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

La mayor presencia de síntomas respiratorios de la población encuestada presenta un mayor porcentaje de tos con un 35% que mientras que el 29% presenta síndrome gripal como segundo síntoma más frecuente seguido de sibilancia y disnea en un 11%

Presencia de síntomas respiratorios en las últimas cuatro semanas según encuesta ATS

78.

Tabla 9. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO BATAN			
SINTOMAS RESPIRATORIOS EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
MOLESTIAS 1 FOSA NASAL	1	0,07	7
OBSTRUCCION NASAL	2	0,15	15

SECRESION NASAL ESPESA, VERDE O AMARILLA	1	0,07	7
SENSACION PERMANENTE DE CARASPEO, GOTEIO EN GARGANTA	1	0,07	7
DOLOR EN ALGUN LUGAR DE CARA	4	0,30	30
SANGRADO NASAL MANERA RECURRENTE	0	0	0
INCAPACIDAD PARA PERCIBIR OLORES	1	0,07	7
DOLOR DE GARGANTA AL TRAGAR	1	0,07	7
IRRITACION DE LA MUCOSA NASAL	3	0,25	25
TOTAL	13	1	98

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los síntomas respiratorios presentados las últimas cuatro semanas con mayor frecuencia en la población encuestada la misma que presenta un mayor porcentaje los casos de dolor en algún lugar de la cara 30% mientras que el 25% correspondiente presenta irritación de la mucosa nasal como segundo síntoma más frecuente, no existe episodios de sangrado nasal en este grupo de trabajadores.

Tabla 10. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO CARDAS			
SINTOMAS RESPIRATORIOS EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
MOLESTIAS 1 FOSA NASAL	2	0,13	13
OBSTRUCCION NASAL	2	0,13	13
SECRESION NASAL ESPESA, VERDE O AMARILLA	0	0,0	0
SENSACION PERMAENTE DE CARASPEO, GOTEIO EN GARGANTA	1	0,06	6
DOLOR EN ALGUN LUGAR DE CARA	5	0,33	33
SANGRADO NASAL MANERA RECURRENTE	1	0,06	6
INCAPACIDAD PARA PERCIBIR OLORES	0	0,0	0
DOLOR DE GARGANTA AL TRAGAR	0	0,0	0
IRRITACION DE LA MUCOSA NASAL	4	0,26	26
TOTAL	15	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los síntomas respiratorios presentados las últimas cuatro semanas con mayor frecuencia en la población encuestada la misma que presenta un mayor porcentaje los casos de dolor en algún lugar de la cara 33% mientras que el 26% correspondiente presenta irritación de la mucosa nasal como segundo síntoma más frecuente, existe un caso de sangrado nasal en este grupo de trabajadores.

Tabla 11. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO EMPAQUE			
SINTOMAS RESPIRATORIOS EN LAS ÚLTIMAS 4 SEMANAS	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
MOLESTIAS 1 FOSA NASAL	2	0,07	7
OBSTRUCCION NASAL	3	0,15	15
SECRESION NASAL ESPESA, VERDE O AMARILLA	0	0,0	0
SENSACION PERMANENTE DE CARASPEO, GOTEIO EN GARGANTA	1	0,07	7
DOLOR EN ALGUN LUGAR DE CARA	7	0,35	35
SANGRADO NASAL MANERA RECURRENTE	1	0,07	7

INCAPACIDAD PARA PERCIBIR OLORES	1	0,07	7
DOLOR DE GARGANTA AL TRAGAR	3	0,15	15
IRRITACION DE LA MUCOSA NASAL	3	0,15	15
TOTAL	20	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los síntomas respiratorios presentados las últimas cuatro semanas con mayor frecuencia en la población encuestada la misma que presenta un mayor porcentaje los casos de dolor en algún lugar de la cara 35% mientras que el 15% correspondiente presenta irritación de la mucosa nasal como segundo síntoma más frecuente, existe un caso de sangrado nasal, incapacidad para percibir olores y en este grupo de trabajadores.

3.1.2. Descripción de la presencia de síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según encuestas ATS 78

Tabla 12. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO BATAN			
Síntomas Respiratorios al Menos 1 Hora por varios días	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %

consecutivos

CONGESTION NASAL	2	0,10	10
ACCESOS DE ESTORNUDO	4	0,25	25
OBSTRUCCION NASAL PERMANENTE	2	0,10	10
RASQUIÑA EN NARIZ	3	0,15	15
RASQUILA Y ENROJECIMIENTO EN SUS OJOS	3	0,15	15
LAGRIMA OCULAR PERMANENTE	2	0,10	10
IRRITACION EN LA PIEL	3	0,15	15
TOTAL	19		100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Se evidencia que los síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos con mayor frecuencia en la población encuestada, presenta un mayor porcentaje en los casos de acceso de estornudo 25% mientras que el 15% correspondiente presenta irritación en la piel rasquiña y enrojecimiento ocular, acompañado de lagrimeo ocular en menor porcentaje.

3.1.3. Presencia de síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según encuestas ATS 78

Tabla 13. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO CARDAS

Síntomas Respiratorios al	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
Menos 1 Hora por varios días consecutivos	absoluta	relativa	%
CONGESTION NASAL	3	0,19	18
ACCESOS DE ESTORNUDO	5	0,29	29
OBSTRUCCION NASAL PERMANENTE	1	0,7	6
RASQUIÑA EN NARIZ	2	0,15	12
RASQUILA Y ENROJECIMIENTO EN SUS OJOS	3	0,19	18
LAGRIMA OCULAR PERMANENTE	2	0,15	12
IRRITACION EN LA PIEL	1	0,7	6
TOTAL	17		100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos con mayor frecuencia en la población encuestada presenta un mayor porcentaje los casos de acceso de estornudo 29 % la rasquiña y enrojecimientos de los ojos presentan 18%

Tabla 14. Síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO EMPAQUE			
Síntomas Respiratorios al Menos 1 Hora por varios días consecutivos	Frecuencia Absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
CONGESTION NASAL	6	0,20	20
ACCESOS DE ESTORNUDO	5	0,17	17
OBSTRUCCION NASAL PERMANENTE	3	0,10	10
RASQUIÑA EN NARIZ	4	0,13	13
RASQUILA Y ENROJECIMIENTO EN SUS OJOS	4	0,13	13
LAGRIMA OCULAR PERMANENTE	4	0,13	13
IRRITACION EN LA PIEL	3	0,10	10
TOTAL	29		100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los síntomas respiratorios al menos una hora por varios días consecutivos con mayor frecuencia encontrados en la población encuestada, presenta un mayor porcentaje los casos de congestión nasal 20 % seguido de accesos de estornudo en un 17 % mientras que la irritación de la piel se presenta en menor porcentaje 10%.

3.1.4. Evaluación de patologías a nivel pulmonar según estudio de imagen Rayos X

Tabla 15. Presencia de patologías respiratorias por estudio de imagen Rayos X de tórax.

PUESTO DE TRABAJO BATAN			
RAYOS X DE TORAX	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
	absoluta	relativa	%
Normal	6	0,85	85,71
Patológicos	1	0,14	14,28
Total	7	1	99,99

Elaborado por: Investigador
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Se evidencia que las personas que se encuentran con patologías respiratoria encontradas en un estudio de imagen, Rayos X de tórax presentado calcificaciones a nivel pulmonar, una persona el puesto de trabajo de Batan donde laboran 7 obreros esto representa el 14% de la población, el 85 % de la población restante no presenta ninguna alteración a nivel pulmonar en el estudio de imagen.

Tabla 16. Presencia de patologías respiratorias por estudio de imagen Rayos X de tórax

PUESTO DE TRABAJO HIDROFILADO			
RAYOS X DE TORAX	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
Normal	4	0,8	80
Patológicos	1	0,2	20
Total	5	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Las personas que se encuentran con patologías respiratoria encontradas en un estudio de imagen, Rayos X de tórax presentado calcificaciones a nivel pulmonar, una persona el puesto de trabajo de Hidrofilado donde laboran 5 obreros esto representa el 20% de la población, el 80 % de la población restante no presenta ninguna alteración a nivel pulmonar en el estudio de imagen.

3.1.5. Evaluación de la función pulmonar según examen de espirómetros.

Tabla 17. Estudio de la función pulmonar Espirómetros por puesto de trabajo

PUESTO DE TRABAJO HIDROFILADO			
ESPIROMETRIA	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
RESTRICTIVO LEVE	1	0,2	20

RESTRICTIVO MODERADO	---	---	---
RESTRICTIVO SEVERO	---	---	---
OBSTRUCTIVO	---	---	---
Normal	4	0,8	80
TOTAL	5	1	100

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Las espirómetrias realizadas a todos los trabajadores de la empresa estos se encuentran con alteración en la función pulmonar restricción pulmonar leve solo una persona en el puesto de trabajo de Hidrofilado donde laboran 5 obreros esto representa el 20% de la población, el 80 % de la población restante no presenta ninguna alteración a nivel de la función pulmonar encontrada en la espirómetria.

Tabla 18. Estudio de la función pulmonar Espirómetria por puesto de trabajo

PUESTO DE TRABAJO CARDAS			
ESPIROMETRIA	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	Porcentaje %
RESTRICTIVO LEVE	1	0,12	12
RESTRICTIVO MODERADO	1	0,12	12
RESTRICTIVO SEVERO	---	---	---
OBSTRUCTIVO	---	---	---
Normal	6	0,75	75

TOTAL	8	1	100
--------------	----------	----------	------------

Elaborado por: Investigador
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Las espirómetrias realizadas a todos los trabajadores, presentan un caso de restricción pulmonar leve y otro caso de restricción pulmonar moderada, en el puesto de cardas donde laboran 8 obreros esto representa el 12% por cada uno de la población, el 75 % de la población restante no presenta ninguna alteración a nivel de la función pulmonar encontrada en la espirómetria.

Tabla 19. Síntomas respiratorios las últimas cuatro semanas según puesto de trabajo, encuesta ATS 78

PUESTO DE TRABAJO EMPACADO			
ESPIROMETRIA	Frecuencia	Frecuencia	Porcentaje
	absoluta	relativa	%
RESTRICTIVO LEVE	---	---	---
RESTRICTIVO MODERADO	4	0,4	40
RESTRICTIVO SEVERO	2	0,2	20
OBSTRUCTIVO	---	---	---

Normal	4	0,4	40
TOTAL	10	1	100

Elaborado por: Investigador
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los trabajadores con alteración en la función pulmonar reportados en la espirómetría, son cuatro casos de restricción pulmonar moderado y dos casos de restricción pulmonar severa, en el puesto de trabajo laboran 10 obreros esto representa el 60% de afectados con restricción pulmonar moderado y severo, el 40 % de la población restante no presenta ninguna alteración a nivel de la función pulmonar encontrada en la espirómetría.

Tabla 20. Relación puesto de trabajo con exposición al polvo de algodón

Puesto de Trabajo	Frecuencia	Porcentaje	Material Particulado mg/m3	Síntomas Respiratorios	
				Frecuencia	Porcentaje
Hidrofilado	5	13.1	3.2	---	---
Batan	7	18.4	2.0	7	18
Cardas	8	21	5.4	8	21
Empaque	10	26.3	5.2	10	26
Bodega	2	5.26	1.0	---	---
Administrativo	6	15.7	1.0	---	---
Total	38	100		25	65

Elaborado por: Investigador
Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Los puestos de trabajo que se encuentran con mayor exposición a material particulado de algodón presentan mayor sintomatología respiratoria son los siguientes: cardas, batan y empaque, encontrando además ausencia de sintomatología los puestos administrativos, hidrofilado y cardas.

Tabla 21. Porcentaje de síntomas respiratorios por puestos de trabajo

Puesto de Trabajo	Síntomas Respiratorios				Frecuencia	Porcentaje
	Tos	Dolor en algún lugar de la cara	Accesos de estornudo	Gripe	N	%
Hidrofilado	---	---	---	---	---	---
Batan	33	30	23	25	7	27.75
Cardas	30	36	28	38	8	33
Empaque	35	35	20	29	10	32.25
Bodega	---	---	---	---	---	---
Administrativo	---	---	---	---	---	---

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

El porcentaje evidenciado de síntomas respiratorios por puestos de trabajo con un mayor número de afectación en el área de cardas 33% seguido del área de empaque con un 32.25% y en tercer lugar el área de batan con un 22.75% de sintomatología respiratoria

Tabla 22. Porcentaje de síntomas respiratorios en general

ATS78	Nº Trabajadores	Frecuencia	Porcentaje %
Normal	13	0.334	33.5
Tos	18	0.473	47.3

Dolor en algún lugar de la cara	14	0.368	36.8
Accesos de estornudo	16	0.421	42.1
Síndrome Gripal	13	0.342	34.2
Total			100%

Elaborado por: Investigador

Elaborado por: Dr. Manuel Guamangallo

Se evidencia que los más representativos síntomas respiratorios encontrados en la empresa son los accesos de estornudo con un 47.3%, el dolor en algún lugar de la cara se presenta en un 42.1%, los 36.8% y por último el síndrome gripal con un 34.2%

CAPITULO IV.

DISCUSIÓN

En este estudio realizado en una empresa textil de algodón con exposición a material particulado, mediante la aplicación de test de ATS -78, se evidencia que los síntomas respiratorios más frecuentes fueron: tos 47.3%, accesos de estornudo 42%, dolor en algún lugar de la cara 36.8%, además mediante los estudios de evaluación de la función pulmonar se demuestra problemas pulmonares leves catalogada como restricción respiratoria leve en 15% , estos resultados varían de acuerdo a puesto de trabajo.

En el estudio realizado por Carlos Rosales, en el 2015, en una fábrica textil realizado en Ecuador donde concluyen que la percepción de los operadores es que existe molestias en el sistema respiratorio en un 36,7 % y en el sistema visual un 33.3 %.

De un estudio realizado por Antoine Vikkey Hinson, en el 2016, en una empresa textil de África, revelo que los sujetos expuestos al polvo de algodón tienen más síntomas respiratorios que los sujetos no expuestos (36.9% vs. 21.2%). La prevalencia de tos crónica, expectoraciones, disnea, Asma y bronquitis crónica son 16,8%, 9,8%, 17,3%, 2,6% y 5,9%, respectivamente, Versus 2,6%, 0,8%, 16,8%, 0% y 0,8% entre los sujetos no expuestos.

Basándonos en los hallazgos de otros autores se evidencia que la exposición a polvo de algodón y material particulado mediante la aplicación del cuestionario ATS-78, se pudo identificar y correlacionar los síntomas respiratorios y visuales en relación a la exposición

del mismo. Sin embargo en nuestro estudio se realizó además del test ATS-78, una evaluación de la función pulmonar la cual logra evidenciar daño pulmonar relacionado a exposición material particulado, por lo tanto se recomienda a las empresa expuestas a material particulado aplicar el test en conjunto con evaluación función pulmonar para así tener un diagnóstico definitivo.

4.1. Conclusiones

Los resultados luego de la aplicación de la encuesta ATS, estudio de imagen Rayos X de tórax y de la función pulmonar mediante Espirometría, indican que los trabajadores de acuerdo a su puesto de trabajo presentan afectación respiratoria en las siguientes áreas:

1. Los obreros del puesto de trabajo de cardas presentaron el mayor porcentaje de sintomatología respiratoria por exposición a materia particulada de algodón con un total 33 % del total de la población estudiada.
2. El puesto de trabajo de empacado de algodón presento sintomatología respiratorio, en un total 32.25 % del total de la población estudiada.
3. El puesto de trabajo de batan presento sintomatología respiratorio en un total 27.75 % del total de la población estudiada.
4. Se evidencia en la empresa que los trabajadores que se encuentran en el área de bodega, hidrofilado y administración al no estar expuesta directamente no presentan sintomatología respiratoria.
5. Los principales síntomas respiratorios encontrados por puesto de trabajo luego de la valoración individual de cada trabajador son los siguientes:
 - a) Puesto de trabajo Batan entre los principales síntomas respiratorios tenemos: tos, dolor en algún lugar de la cara, accesos de estornudo e irritación de la piel.
 - b) Puesto de trabajo Cardas, los principales síntomas encontrados: síndrome gripal, dolor en algún, accesos de estornudo, rasquiña más enrojecimiento de la piel.

- c) Puesto de trabajo Empacado, entre los principales síntomas respiratorios encontrados en el estudio son la tos, dolor en algún lugar de la cara, acceso de estornudo, síndrome gripal.
6. El estudio de imagen Rayos x estándar de tórax permitió determinar que dos personas se encuentran con presencia de calcificaciones en sus pulmones dichos trabajadores realizan sus actividades en el área de hidofilado y batan, lo que nos indica el que el 5% de la población se encuentra afectada con patología pulmonar, sin embargo esta patología encontrada no se puede relacionar directamente con exposición a materia particulada como algodón.
7. Al realizar la prueba de función pulmonar Espirómetros se evidencia que en el puesto de trabajo de hidofilado presenta restricción leve de la función pulmonar en un 20% (1 persona) del total de la población.
8. Se evidencia que en puesto de cardas presenta patología restrictiva leve el 12% (1 persona), restrictivo moderado 12% (1 persona) del total de la población.
9. Se evidencia que en puesto de trabajo empacado presenta patología restrictiva moderado 40% (4 personas), restrictivo severo 20% (2 persona) del total de la población.
10. Se evidencia la urgencia de realizar un plan de vigilancia de la salud ya que existe una relación directamente proporcional de la exposición a materia particulado con síntomas respiratorios.

4.2. Recomendaciones:

1. Proporcionar equipos de protección ojos nariz y boca a los trabajadores para que de esta manera puedan limitar su contacto con el material particulado de algodón y de esta manera reducir su sintomatología respiratoria ocasionada por este motivo.
2. Con respecto a la organización del trabajo se puede implementar un programa de rotación de los puestos de trabajo en el cual existe mayor sintomatología respiratoria y afectación pulmonar hacia otros puestos donde la afectación respiratoria es mínima.
3. Mejorar los sistemas de ventilación para una correcta y oportuna eliminación de material particulado del espacio físico donde se encuentran laborando los trabajadores con mayor sintomatología respiratoria.
4. Limpieza adecuada para la disminución esencial del material particulado en el puesto de trabajo de, cardas empaque y batan.
5. Luego de realizar la evaluación al personal y una vez que sean identificados los trabajadores que se encuentran en mayor riesgo de afectación pulmonar deberán ser referidos al servicio de, Neumología para su manejo por dicha especialidad.
6. Se recomienda actualizar periódica o anualmente el plan de vigilancia de la salud para estos puestos enfocado a la prevención y detección temprana de problemas a nivel respiratorio mismo que deberá apoyarse en los protocolos de vigilancia médica el examen físico periódico y de laboratorio. Ver anexo

BIBLIOGRAFÍA

- Abdul Wali Khan, H. M. (2015). Industrial hygiene, occupational safety and respiratory symptoms in the Pakistani cotton industry. *BMJ Open*, 1-8.
- Antoine Vikkey Hinson, *. V. (2016). Cotton Dust Exposure and Respiratory Disorders among Textile Workers at a Textile Company in the Southern Part of Benin. *International Journal of Invironmental Research and Public Health*, 1-12.
- Aragonés, L. E. (1995). *Asma Ocupaciona: Concepto, mecanismos patogenicos y metodos diagnóstico*. Barcelona: Prous Editores.
- Bharat M Dangi, A. R. (2017). Cotton dust exposure: Analysis of pulmonary function and respiratory symptoms. *Lung India*, 144-149.
- Carlos Rosales, J. V. (2015). Determinantes de exposición a material particulado en el área textil. *Enfoque UTE*, 1.
- Carlos Rosales, J. V. (2015). Determinantes de exposición a material particulado en el área textil. *Enfoque UTE*, 1-14.
- DR. CARLOS A. ASENJO, D. R. (2017). CARACTERÍSTICAS ANÁTOMO-FUNCIONAL DEL APARATO RESPIRATORIO DURANTE LA INFANCIA. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 7-19.
- Dr. Hans Fred García-Araque, *. D.-V. (2015). Aspectos básicos del manejo de la vía aérea: anatomía y fisiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 98-107.

- Gallego C., P. &. (2010). DOCUMENTACIÓN E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL: UNA NECESIDAD. *USBMed, Vol. 1, No. 1,*.
- Gómez García, A. R. (2015). Incidencia de accidentes de trabajo declarados en Ecuador en el periodo 2011-2012. *Ciencia y trabajo*, 49-53.
- GUÍA DE NIOSH SOBRE ENTRENAMIENTO EN ESPIROMETRÍA. (s.f.).
- INSHT. (2016). Algodòn en rama , fracciòn toràica. Documentaciòn toxicològica para el establecimiento del limite de exposiciòn profesional del algodòn en rama. *Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*, 1-4.
- J. Viteri, M. J. (2011). LA RESPONSABILIDAD SOCIAL COMO MODELO DE GESTIÓN EMPRESARIAL. *EIDOS*, 64-67.
- Jose Alegre Valls, S. M. (2003). Bisinosis: Vigilancia mèdica. *Medicina Laboral*.
- LaDou, J. (2006). *Diagnostico y tratamiento en medicina laboral y ambiental*. Mèxico : 2006.
- NIOSH. (2004). GUÍA DE NIOSH SOBRE ENTRENAMIENTO EN ESPIROMETRÍA. *NIOSH*, 1-13.
- OIT. (1999). Informe estadistico de la Organizaciòn internacional del trabajo. *Organizaciòn Internacional del Trabajo*.
- OMS. (1997). Guías para la Calidad del Aire. *Organizaciòn mundial de la salud*, 2-3.

- OMS. (2005). El número de accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo sigue aumentando. *Organización Mundial de la Salud*.
- OYARZÚN, M. (2010). Contaminación aérea y sus efectos en la salud. *Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias*, 16-25.
- Pope CA, 3. B. (2004). *Cardiovascular mortality and long-term exposure to particulate air pollution*.
- Prasad R, V. S. (2009). Prasad R, Verma SK, Dua R, Kant S, Kushwaha RA, Agarwal SP. A study of skin sensitivity to various allergens by skin prick test in patients of nasobronchial allergy. *Lung India.*, 70-73.
- Regulations., C. o. (20 de Apr de 2016). Legal Information Institute. .
- Safety, N. N. (2007). Department of Health and Human Services, NIOSH. National Institute of Occupational Safety and Health. *Guide to Chemical Hazards*, 345-350.
- Simonetto, R. (2010). Diagnóstico y Terapéutica por Imágenes Fundamentos y Principios. Generalidades. Radiología. *Cátedra de Diagnóstico y terapéutica por Imágenes. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de la Plata*, 1-5.
- Solé, A. C., & Mangosio, J. (2011). *Seguridad e higiene en el trabajo : un enfoque integral*. Argentina: Alfaomega.
- United States Department of Labour, O. S. (sep de 2014). Department of Labour, Occupational Safety and Health Administration. United States.

Wang XR, Z. H. (2005). *A 20-year follow-up study on chronic respiratory effects of exposure to cotton dust*. Eur Respir.

ANEXOS

ANEXO A

CUESTIONARIO DE SÍNTOMAS RESPIRATORIOS ATS 78

Lea cuidadosamente las preguntas, es importante el seleccionar una y solo una de las opciones de acuerdo al tipo de pregunta, de su sinceridad y claridad en las respuestas permitirá que la evaluación de su salud sea correcta y opten medidas adecuadas para disminuir la exposición a material particulado.

TOS

1. ¿Tose más de 4 veces en el día, por 4 o más días en la semana? Si () No () N/A ()

EXPECTORACIÓN

2. ¿Expectora (desgarra, garga) 2 o más veces en el día por 4 o más días en la semana?

Si () No () N/A ()

EPISODIOS DE EXACERBACIÓN

3. ¿Si tiene tos y expectoración permanente, ha tenido episodios en los cuales le hayan aumentado en los últimos tres meses? Si () No () N/A ()

SIBILANCIAS

4. ¿Ha tenido alguna vez sibilancias (silbido, chillido, hervidera) en el pecho en los últimos 6 meses? Si () No () N/A ()

DISNEA

5. ¿Se ahoga (se asfixia o le falta el aire) con actividad física, caminando, rápido en lo plano o subiendo una cuesta suave? Si () No () N/A ()

GRIPA

6. ¿En los últimos tres años ha tenido gripas (catarro, resfriado, constipación) que se le bajen al pecho que lo hayan incapacitado o que lo hayan obligado a guardar cama? Si () No () N/A ()

ENFERMEDADES PULMONARES

7. ¿Tuvo alguna de estas enfermedades confirmadas por un doctor? Ataques de bronquitis () Neumonía o bronconeumonía () Bronquitis crónica () Enfisema () EPOC () Tuberculosis pulmonar () Asma () Otro () _____

HISTORIA OCUPACIONAL

8. ¿Alguna vez ha trabajado por un año o más en sitios en los que había muchas partículas de polvo? (Se excluye el polvo doméstico)

ENFERMEDAD RESPIRATORIA

9. ¿Ha tenido usted alguno de los siguientes síntomas en las últimas cuatro semanas?

Molestias en una de sus fosas nasales ()

Obstrucción nasal sin otros síntomas ()

Secreción nasal espesa, verde o amarilla ()

Sensación permanente de carraspeo o goteo en su garganta o nariz con secreción espesa ()

Dolor en algún lugar de su cara ()

Otros síntomas respiratorios: Sangrado nasal de manera recurrente ()

Incapacidad para percibir olores ()

Dolor en la garganta al pasar o tragar ()

Irritación mucosa nasal ()

10. ¿Ha tenido usted alguno de los siguientes síntomas al menos durante una hora por varios días consecutivos?

Nariz congestionada (llorosa o moquea) ()

Accesos de estornudos ()

Obstrucción nasal permanente ()

Rasquiña en su nariz ()

Rasquiña y enrojecimiento en sus ojos ()

Lagrimo ocular permanente ()

Irritación en la Piel ()

Responsable de la encuesta: _____

Anexo B

PLAN DE VIGILANCIA DE LA SALUD PARA TRABAJADORES DE UNA EMPRESA TEXTIL

Este plan sanitario específico de la Vigilancia de la Salud está dirigido a los profesionales encargados de la vigilancia de la salud, de los trabajadores que se encuentran expuestos a material particulado en fábricas textiles y consta de dos partes:

Vigilancia individual de la salud.

- Inicial
- Periódica
- Tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadoras.

Vigilancia colectiva de la salud.

- De los efectos respiratorios producidos por las partículas de algodón.
- De los efectos que se hallan en estudio de laboratorio.

B-1. VIGILANCIA DE LA SALUD INDIVIDUAL

Vigilancia Inicial

La Historia Clínico-Laboral de cada trabajador o trabajadora debe contener los datos suficientes para determinar las afectaciones respiratorias y las pruebas médicas de

laboratorio a las que esta guía se refiere, y en base al artículo 37.3.c. del Real Decreto Real Decreto 39/1997, del 17 de enero, son los siguientes:

- Datos completos de filiación del trabajador o trabajadora.
- Descripción detallada del puesto de trabajo, reconocer las tareas que se realizan explicando en cada una de ellas
- Qué hace el trabajador, dónde lo hace, cómo lo hace, con qué lo hace, cuándo lo hace y durante cuánto tiempo lo hace.
- Si se dispone de ella, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos, y tiempo de permanencia para cada uno de ellos.
- Nivel, tipo y duración de la exposición, incluida la exposición en el tiempo de pausas.
- Tiempo de permanencia en el puesto de trabajo (años)
- Medidas de prevención adoptadas

Los riesgos detectados en el análisis de las condiciones de trabajo y específicamente los resultados de la Evaluación del Riesgo que deriva de la aplicación de las previsiones del Real Decreto 286/2006 y de la Guía Técnica del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al material particulado.

La vigilancia se realizará antes de la incorporación al trabajo o antes de la asignación de tareas específicas con riesgo derivado de la exposición a material particulado, luego una vez por año y como parte de los exámenes de salida del trabajador de la empresa.

Contenido de la ficha medica de vigilancia de la Salud:

- Anamnesis personal:

- Estado respiratorio actual, presencia de signos y síntomas relacionados con el sistema pulmonar
- Antecedentes de enfermedades relacionadas con los pulmones
- Antecedentes de otras enfermedades (por si pudiese existir alguna relación entre ellas y la pérdida función pulmonar, así como para la realización de la vigilancia colectiva de los trabajadores).
- Consumo de tabaco, indicando la cantidad en caso afirmativo.
- Datos referentes a la toma de fármacos antigripales.
- En el caso de que sea mujer, se deberá conocer si se halla en estado de gestación y si es así, tiempo de la misma.
- Exposición a material particulado y a sustancias químicas en el ambiente extra laboral
- Utilización real del equipo de protección personal en el trabajo.
- Antecedentes laborales sobre los puestos de trabajo ocupados en otras empresas.

En caso de no disponer de la descripción de los anteriores puestos de trabajo investigar los riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia para cada uno de ellos, especialmente en lo relativo a:

- Exposición laboral a material particulado.
- Exposición laboral a disolventes y/o a metales con posible efecto pulmonar.

– Exposición laboral a agentes químicos.

- **Anamnesis familiar**

– Familiares con problemas respiratorios u otras afecciones pulmonares.

- **Exploración médica**

– Valoración física, auscultación, espirometría y Rayos X, la cual se realizará ajustándose a la normas de la empresa, antes de la primera exposición al ambiente de trabajo, o cuando los trabajadores pasen a un nivel de exposición sensiblemente mayor.

Tiene como finalidad establecer unos valores de base con los cuales comparar sucesivas espirometrías y estudios de imagen en el caso que el médico del trabajo lo considere necesario, el trabajador será enviado a un especialista para confirmar el diagnóstico.

El médico responsable de la vigilancia de la salud informará al trabajador del nivel de exposición al que está sometido, de las medidas de prevención adoptadas y de la importancia de su correcta utilización del equipo de protección personal.

Criterios de aptitud laboral:

Apto.- El trabajador podrá desempeñar su tarea habitual sin ningún tipo de restricción por motivos de salud, quien luego de la valoración médica no presente signos ni síntomas respiratorios y no se reporte alteraciones en los exámenes de laboratorio

Apto condicionado.- Sintomatología respiratoria positiva el trabajador podrá desempeñar las tareas habituales del puesto de trabajo al que está destinado, pero cumpliendo con las medidas higiénico-sanitarias prescritas por el médico para salvaguardar su salud.

No apto.- Calificación que recibe el trabajador cuando el desempeño de las tareas implique problemas serios de salud, o el trabajador tenga problemas de salud que le imposibiliten para la realización de las mismas y tanto en uno como en otro caso no sea posible la aplicación de calificación de apto con recomendaciones.

En los exámenes de salud iniciales se considerarán criterios de no aptitud, es decir que no podrán trabajar con algodón, los trabajadores en los que se encuentren la presencia de las siguientes enfermedades respiratorias:

Aquellas que puedan aumentar el riesgo de aparición de neumoconiosis, como la tuberculosis pulmonar activa y residual. Las que causen limitación de la función pulmonar ocasionando alteraciones ventilatorias obstructivas (EPOC, asma, bronquiectasias) o que den lugar a alteraciones ventilatorias restrictivas (fibrosis intersticial, patología pleural, obesidad, alteraciones de la caja torácica, etc.).

- Enfermedades que produzcan insuficiencia respiratoria.
- Paciente que ya presente una neumoconiosis valorable.
- Enfermedades cardiológicas que produzcan alteraciones funcionales en grado II o superior según la Clasificación de la Asociación Americana de Cardiología.

EXAMEN PERIÓDICO:

Dirigido a todos los trabajadores y especialmente en los puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción: como mínimo cada año

- Puestos de trabajo en los que se sobrepasen los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción: como mínimo, cada tres años.
- El examen periódico tendrá el mismo contenido que el examen inicial y se lo realizara cada semestre:

Exploración médica

Constará de valoración física auscultación y de espirómetros y Rayos X, la cual se realizará ajustándose a la normas de la empresa

En el caso de que él médico del dispensario lo considere necesario, el trabajador o trabajadora será enviado a especialista para confirmar el diagnóstico.

Examen tras una ausencia prolongada por motivos de salud:

Se realiza con la finalidad de descubrir los eventuales orígenes profesionales de la patología que dio lugar a la ausencia y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Su contenido será similar al del reconocimiento médico inicial si se trata de valorar una afectación respiratoria.

B-2. VIGILANCIA COLECTIVA DE LA SALUD

De modo prioritario, y en relación a los síntomas respiratorios, el servicio médico realizarán la vigilancia colectiva y prevención de la salud de los trabajadores: La realizarán teniendo en cuenta la norma UNE 74-023-92, para la determinación de la exposición a

material particulado en el trabajo y la estimación de la pérdida de la función pulmonar producida por el material particulado de algodón.

Los objetivos son:

- Identificar los efectos del material particulado de algodón sobre la función pulmonar en una población determinada
- Poner en marcha actividades preventivas colectivas e individuales precoces que eviten la progresión del problema en dicha población como conjunto
- Evaluar la eficacia de las medidas preventivas colectivas e individuales puestas en marcha en dicha población

Se recomienda al servicio médico realizar estudios sobre los efectos respiratorios que puedan producirse debido a la coincidencia del material particulado con la exposición a:

Agentes químicos

Agentes químicos asfixiantes

Agentes físicos

Consumo de tabaco

Realizar estudios prospectivos sobre la relación del material particulado con otros factores de tipo psicosocial, tales como la complejidad de la tarea, para poder determinar su hipotética influencia en la aparición de efectos del tipo de la irritabilidad, la fatiga, alteraciones en el desempeño de la tarea, etc.

Realizar estudios prospectivos sobre los efectos del material particulado y el desarrollo fetal.

B-3. FORMATO DE VIGILANCIA MEDICA PARA ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

N de identificación.....

Nombre..... Apellidos.....

Dirección.....

Población..... Tel.....

Estado Civil..... Fecha de nacimiento.....

N Seg. Social..... Fecha entrevista.....

Empresa..... años en la empresa.....

Puesto de trabajo actual.....

TOS

1. ¿Tose Ud. Habitualmente por la mañana al despertarse?
2. ¿Tose Ud. habitualmente durante el día o por la noche?
3. ¿Tose Ud. Así la mayoría de los días y durante por lo menos 3 meses al año?
4. ¿Tose Ud. A veces la mayoría de días y durante por lo menos 3 meses cada año?
5. ¿Empeora su tos particularmente en alguna hora u horas del día o de la noche?
6. ¿A qué hora u horas empeora más?
7. ¿Empeora su tos más particularmente algún día o días de la semana?
8. ¿Qué día o días empeora más? Lunes martes miércoles jueves viernes sábado domingo
9. ¿Mejora su tos particularmente algún día o días de la semana?

10. ¿Qué día o días está mejor de su tos? Lunes martes miércoles jueves viernes sábado domingo
11. ¿Empeora su tos cuando está en algún lugar en particular?
12. ¿Dónde? Especifique
13. ¿Mejora su tos cuando está de vacaciones por una semana o más?
14. ¿Empeora su tos cuando está de vacaciones por una semana o más?

EXPECTORACIÓN O FLEMAS O MUCOSIDAD PROCEDENTE DE SU PECHO

15. ¿Expulsa o arranca o expectora Ud. mucosidad procedente de su pecho habitualmente por la mañana al despertarse?
16. ¿Expulsa o arranca o expectora Ud. mucosidad procedente de su pecho habitualmente durante el día o por la noche?
17. ¿Expulsa o arranca o expectora Ud. mucosidad procedente de su pecho la mayoría de los días durante por lo menos 3 meses cada año?

OPRESIÓN TORACICA O SIBILANCIAS O DIFICULTAD RESPIRATORIA

18. ¿Alguna vez su pecho suena sibilante o tiene pitos?
19. ¿Alguna vez nota opresión en su pecho o dificultad respiratoria?
20. Ud. me ha dicho exactamente que padece o sufre de..... (sibilantes, silbidos o pitos, opresión del pecho, dificultad respiratoria..... anotar las frases o palabras apropiadamente).
21. ¿Qué hora u horas del día empeora más?
22. ¿Empeora particularmente algún día o días de la semana?
23. ¿Qué día o días empeora más? Lunes martes miércoles jueves viernes sábado domingo
24. ¿Mejora particularmente algún día o días de la semana?
25. ¿Qué días o días mejora? Lunes martes miércoles jueves viernes sábado domingo
26. ¿Empeora cuando está en algún lugar en particular?
27. ¿Dónde? Especifique
28. ¿Mejora cuando no trabaja por una semana o más?
29. ¿Empeora cuando no trabaja por una semana o más?
30. ¿Padece Ud. mareos o vértigo habitualmente?
31. ¿En cuántas ocasiones ha tenido estos mareos o vértigos en el último año? Menos de tres veces
Tres o más veces
32. ¿Cuándo tiene estos mareos o vértigos?
¿Sólo en la mayoría de los primeros días de vuelta al trabajo?
¿También otros días?
¿Sólo otros días?

TABAQUISMO

33. ¿Ha fumado Ud. alguna vez?
 34. ¿Fuma actualmente?
 35. ¿A qué edad empezó a fumar?
 36. ¿A qué edad dejó de fumar?
 37. ¿Habitualmente qué cantidad fuma o fumaba diariamente?

ENFERMEDADES ANTERIORES

38. ¿Ha tenido alguna vez:
- a) ¿Una lesión u operación en el pecho?.....
 - b) ¿Trastornos cardíacos?.....
 - c) ¿Bronquitis?.....
 - d) ¿Pulmonía?.....
 - e) ¿Pleuresía?.....
 - f) ¿Tuberculosis pulmonar?.....
 - g) ¿Asma bronquial?.....

Otras. Especifique...

Anexo C

PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

QUE SE VA A REALIZAR PARA APLICAR EL PLAN DE VIGILANCIA	CUANDO SE LO VA A REALIZAR	QUIEN LO REALIZA	VALOR A PAGAR POR LA EMPRESA
Vigilancia salud inicial	Enero del 2018	Departamento medico	----
Mediciones de material particulado	Enero del 2018	Evaluación técnica particular	1500
Exámenes de Laboratorio: - Espirometría - Rx. de estándar de Tórax	Enero del 2018	Laboratorio Particular	2000

Historias Clínicas vigilancia de salud	Febrero del 2018	Departamento Médico	-----
Valoración por especialista neumólogo IESS	Enero a diciembre 2018	Departamento Médico e IESS	-----
Vigilancia médica Periódica enfocada a enfermedades respiratorias	Cada 6 meses al personal de riesgo	Departamento Médico	
TOTAL INVERSION			\$ 3500