

**MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA APLICADA A LOS  
RIESGOS QUIMICOS EMITIDOS EN LA FABRICACION DE LA MADERA**

**PRESENTADO POR**

**ELISEO ÁLVAREZ CAMARGO**

**DIRIGIDO POR**

**SARA LUCIA CALDERON CABREJO**

**COAUTORA**

**LISBETH GARCIA GUERRERO**

**POLITÉCNICO GRANCOLOMBIANO**

**FACULTAD SOCIEDAD, CULTURA Y CREATIVIDAD ESCUELA DE**

**ESTUDIOS EN PSICOLOGÍA TALENTO HUMANO Y SOCIEDAD**

**PROFESIONAL EN GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD LABORAL**

**2024**

---

---

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
**AGRADECIMIENTOS**

Primeramente, agradezco a Dios por la oportunidad de vida y las capacidades otorgadas según su bondad para culminar esta etapa.

A mi familia, motor de mi vida, gracias por el apoyo e impulso a realizar mis sueños, por cada palabra de ánimo y por insistir que el esfuerzo trae recompensas satisfactorias.

Finalmente, a mi tutora Sara Lucia Calderon Cabrejo por su compromiso, paciencia y por el aporte de sus conocimientos en la dirección de este trabajo.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA RESUMEN

La presente investigación se basa en la revisión de la literatura sobre riesgos químicos asociado a la exposición de polvo de madera durante los procesos de transformación que al contacto prolongado afecte la salud, de hecho se ha demostrado que este material particulado es potencialmente generador de enfermedades de índole respiratorias entre ellas cabe mencionar el asma ocupacional, bronquitis crónica, disnea, dermatitis en la piel y casos severos cáncer. Esta revisión tiene como fin analizar el material científico sobre los efectos del polvo de madera en la salud y de esta manera realizar la descripción detallada de las condiciones reales en la que se desarrolla esta actividad laboral, cual serán esas medidas de control adecuadas para reducir la exposición a la partícula del polvo de madera en el proceso de fabricación?, si en la estructura se identifica esos limitantes que retrasan el avance en criterios de bienestar y salud laboral, a causa de establecer entornos laborales de baja calidad por la infraestructura en donde se opera, el uso incorrecto y falta de dotación de elementos de protección personal, la falta de higiene en el lugar de trabajo, el presentar enfermedades bases, la edad, el tiempo de exposición al polvo de madera, el tipo de madera y la falta de capacitación continua al personal, hoy por hoy son claves para la ineficiencia en la implementación de lugares óptimos para desatollar esta actividad económica, finalmente se determina que la investigación por sí sola no funciona necesita de conciencia y cultura para abordar con eficacia mecanismo de acción que hagan la diferencia cabe mencionar algunos que harían la diferencia, como un sistema de vigilancia y control a este sector económico, incentivar al personal a mantenerse en capacitación continua son solo algunas de las acciones que promuevan protección laboral como la reducción de riesgos.

**Palabras Clave:** Polvo de madera, enfermedades respiratorias, evaluación del riesgo, entornos, espacio laboral, seguridad y salud en el trabajo.

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### ABSTRACT

The present research is based on the review of the literature on chemical risks associated with the exposure of wood dust during transformation processes that, due to prolonged contact, affect health. In fact, it has been shown that this particulate material is potentially a generator of diseases. Respiratory nature, among them it is worth mentioning occupational asthma, chronic bronchitis, dyspnea, skin dermatitis and severe cases of cancer. The purpose of this review is to analyze the scientific material on the effects of wood dust on health and in this way make a detailed description of the real conditions in which this work activity is carried out, what will be the appropriate control measures to reduce the exposure to wood dust particles in the manufacturing process? If the structure identifies those limitations that delay progress in criteria of well-being and occupational health, due to establishing low-quality work environments due to the infrastructure where operates, incorrect use and lack of provision of protective elements personnel, the lack of hygiene in the workplace, the presence of underlying diseases, age, the time of exposure to wood dust, the type of wood and the lack of continuous training for personnel, today are keys to inefficiency In the implementation of optimal places to develop this economic activity, it is Finally determined that research alone does not work. It requires awareness and culture to effectively address mechanisms of action that make a difference. It is worth mentioning some that would make a difference, such as a system surveillance and control of this economic sector, Encouraging staff to remain in continuous training are just some of the actions that promote labor protection such as risk reduction.

#### **Keyword**

Wood dust, respiratory diseases, risk assessment, work environment, space, occupational health and safety.

---

---

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

**LISTADO DE TABLAS**

|   |    |
|---|----|
| Tabla 1 Presupuesto. ....   | 41 |
| Tabla 2 Tipo de Madera en Relación a Enfermedades Respiratorias. .... | 46 |



MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
**LISTADO DE FIGURAS**

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 Diagrama de Prisma.....                      | 39 |
| Figura 2 Cronograma. ....                             | 42 |
| Figura 3 Factor de riesgo en el Sector Maderero. .... | 44 |
| Figura 4 Fracción de Polvo de la Madera. ....         | 47 |



MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
**TABLA DE CONTENIDO**

|   |    |
|---|----|
| INTRODUCCIÓN .....                        | 8  |
| 1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA.....           | 9  |
| 1.2 JUSTIFICACIÓN.....                    | 12 |
| 1.3 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS ..... | 13 |
| 1.3.1 OBJETIVO GENERAL .....              | 13 |
| 1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....          | 13 |
| 1.4 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE ..... | 14 |
| 1.4.1 MARCO TEÓRICO .....                 | 14 |
| 1.4.2 ESTADO DEL ARTE.....                | 21 |
| DISEÑO METODOLÓGICO .....                 | 38 |
| 1.5 TIPO DE ESTUDIO.....                  | 38 |
| 1.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN .....      | 38 |
| 1.7 TÉCNICA.....                          | 39 |
| 1.8 PRESUPUESTO .....                     | 41 |
| 1.9 CRONOGRAMA .....                      | 42 |
| 1.10 DIVULGACIÓN.....                     | 42 |
| 2.0 RESULTADOS .....                      | 43 |
| 2.1 FASES DE LA INVESTIGACION .....       | 43 |
| 3.0 ASPECTOS ESPECÍFICOS .....            | 49 |
| 4.0 CONCLUSIONES .....                    | 51 |
| 5.0 RECOMENDACIONES .....                 | 52 |
| ANEXOS.....                               | 61 |



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA INTRODUCCIÓN

Los riesgos químicos emergentes del proceso de fabricación de madera en Colombia, están relacionados en su mayoría a la exposición de agentes nocivos y dañinos que afectan la salud e integridad del trabajador; por lo que es necesario mencionar que estos agentes se clasifican como; químicos, físicos, biológicos y están presentes en las diferentes etapas de transformación, ahora bien, esta investigación se enfoca en la revisión de la literatura asociada directamente en temas sobre el peligro eminente que es el polvo de la madera, a continuación dos casos de estudio en donde se encuentra el impacto negativo que tiene este material particulado en la generación de enfermedades respiratorias por inhalación y exposición prologadas; para el año 2023 se realizó en la localidad Barrios Unidos (Bogotá – Colombia) un estudio sobre aquellos *concluyentes que restringen la integridad de la Salud Pulmonar de los Carpinteros en la Industria Maderera en su Entorno Labora*. Para lo cual se determinó:

Que la industria maderera en Colombia enfrenta graves deficiencias en la implementación de entornos saludables por la escasez de presupuestos destinados para mejoras, también se identificó las condiciones insalubres en el lugar de trabajo y sistemas de ventilación inadecuados. Adicional a esto no hay oportunidades de capacitación y espacios para asesorías especializadas que contribuyan a la selección de maquinaria según las necesidades y al uso de equipo de Protección Personal (EPP), que ajustada con la falta de conciencia laboral se desarrolla un entorno de trabajo ineficiente y peligroso (Arguello, 2023). Otro caso de estudio evidencia una problemática insistente en la industria maderera para pequeñas y medianas empresas, así lo deja reflejado este estudio donde se tomaron 10 empresas dedicadas a esta actividad, donde se enfocaron en la Morbilidad-Mortalidad en el ámbito laboral por la muestra representativa de polvo de madera en talleres del Quindío (Colombia), en donde se presentaron cifras importantes sobre esta incidencia. Concluyendo

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

que para el riesgo atribuible, señalado así por la proporción de la enfermedad la cual es asociada a la exposición del factor de riesgo, el cual es al polvo de madera, dio como resultado que un 81%, ratifica que el contacto incesante al material particulado promueve la aparición de afectaciones pulmonares y que la morbilidad por enfermedades respiratorias es alta (166 casos/1000 habitantes) (Milena Elizabeth Gómez Yepes, 2007). Este estudio pretende proporcionar evidencia científica sobre los efectos dañinos asociados al contacto prolongado y sin protección adecuada al polvo de madera, para realizar un llamado de emergencia a este sector en la adopción de prácticas seguras. Por lo que es necesario promover una cultura de seguridad en el trabajo y de esta manera, se puede reducir la ocurrencia de enfermedades laborales, optimizando el rendimiento y la oportunidad de mejorar las condiciones de vida de los trabajadores, contribuyendo al desarrollo sostenible de la industria maderera en Colombia

Finalmente, esta revisión de la literatura deja evidencia la importancia de implementar en cualquier ámbito laboral un sistema de seguridad e higiene como herramienta eficaz para mitigar enfermedades laborales y garantizar mejores condiciones de vida de los trabajadores, a través de esta investigación el espectro profesional se amplía incentivando a desarrollar medios de comunicación asertiva para lograr cumplimiento.

### **1.0 REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA APLICADA A LOS RIESGOS QUÍMICOS EMITIDOS EN LA FABRICACION DE LA MADERA**

#### **1.1 SITUACIÓN DEL PROBLEMA**

En Colombia y en otros países del mundo sin duda existe la diversidad económica y el desarrollo social sostenible, pero para nadie es secreto que en las diferentes industrias el sistema de la gestión y seguridad en el trabajo tiene falencia y bajo compromiso en su cumplimiento e implementación. Este documento quiere enfocar la investigación específicamente a los eminentes riesgos asociados a agentes químicos que se presentan en

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

el proceso de transformación de la madera, como la identificación de áreas de trabajo de mayor peligro, entre ellas se detecta aserrío, secado, cepillado, lijado, acabados. Por otra parte, la situación actual sobre condiciones de trabajo e implementación de sistemas de salud y seguridad (Pilataxi, 2015).

Por lo anterior se evidencia que el sector maderero, presenta falencias en la protección de sus trabajadores pues están constantemente expuestos a una variedad de riesgos higiénicos que pueden comprometer su bienestar no solo físico, sino también mental. Entre los peligros más destacados se encuentran la exposición al polvo de madera, los ruidos intensos y la manipulación de sustancias químicas. De hecho para este investigación hace énfasis en el material particulado, es por esto que se trae a mención cifras importantes sobre su riesgo; la Agencia Internacional para la Investigación del Cancer clasifica el polvo de madera como un carcinógeno humano de grupo 1.

Ahora, entrando un poco a detalle de esta revisión literaria se estudia la exposición del polvo de madera como uno de los agentes contaminantes más comunes en los procesos de transformación, trayendo como consecuencia al estar inhalando constantemente estas partículas, enfermedades respiratorias severas, como bronquitis crónica, asma ocupacional y la relación con ciertos tipos de cáncer respiratorios. La triste realidad es que se conoce este tipo de riesgo y aun muchas instalaciones no cuentan con sistemas adecuados en seguridad e higiene industrial, el cual priorice la extracción de polvo, exponiendo a sus trabajadores a niveles peligrosos de contaminantes. Para el 2017 en la estrategia nacional para la prevención de enfermedades respiratoria reportan que la OMS solo da a conocer entre 1 y el 4% de casos para este tipo de enfermedad. (ALEJANDRO GAVIRIA URIBE, 2016). Otra actividad que causa afectaciones en los trabajadores de este tipo de industria, es el uso de solventes, pegamentos y tratamientos para la madera, que, como resultado, generan irritaciones en la piel, daños en los ojos, problemas respiratorios, trastornos

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

neuroológicos o cáncer; Siguiendo con este razonamiento, es necesario hacer hincapié que hoy por hoy en Colombia existe un sistema para los riesgos laborales como la ley 1562 de 11 de julio de 2012 y el decreto 1443 de 2014 las cuales disponen de normas en busca de garantías en la salud laboral, pero no hay registro legal aplicado a el sector maderero, especialmente a aquellas que se dedica a la transformación de la madera y que en su proceso se ven expuestos a un silencioso pero peligro riesgo químico, como es el polvo de la madera, de hecho muchas fábricas madereras, especialmente en regiones con menor supervisión, como lo son los talleres de barrio o carpinterías la falta de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo es nulo, esto se debe, a la ausencia de recursos y a ignorar el papel que desempeña el sistema de seguridad y salud en el trabajo como su impacto en el entorno laboral; quedándose con la percepción errónea de que la implementación de medidas preventivas es costosa o innecesaria.

A través de esta revisión literaria se expone la necesidad urgente de abordar los riesgos químicos en las operaciones de fabricación de madera mediante la adopción de prácticas de seguridad más rigurosas, que finalmente sería lo ideal; proyectando un enfoque integral el cual genere prevención, educación y regulación; solo así se podrían garantizar salud y bienestar en sus empleados.

De acuerdo con lo anterior, se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué medidas de control son adecuadas para reducir la exposición a la partícula del polvo de madera en el proceso de fabricación?



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 1.2 JUSTIFICACIÓN

Esta revisión literaria se enfoca en el riesgo eminente que hay en la transformación de la madera, buscando evaluar la evidencia científica sobre el desarrollo de enfermedades a nivel respiratorio, como la identificación de acciones de mejora que favorecen la salud y bienestar del trabajador. La seguridad y salud en el trabajo es una herramienta eficiente y eficaz en cualquier empresa que lo implementa; con el transcurrir de la investigación en Colombia, se observa la necesidad de establecer rutas de apoyo al sector maderero en la construcción de un marco legal el cual desarrolla procedimientos que promuevan la protección y prevención de enfermedades laborales, lo anterior, para regular tanto los sectores públicos como privados en el cumplimiento del decreto 1477 de 2014, con el fin de mitigar las enfermedades laborales asociadas a los diferentes trabajos y además a las condiciones que la puedan generar (UNIVERSITARIA, ASTURIAS CORPORACIÓN, 2017). Esto para brindar el conocimiento de que hay normas que respaldan la calidad y las buenas condiciones de trabajo que permiten reducir las tasas de mortalidad y morbilidad por enfermedades laborales como el asma ocupacional o algo más crónico como el cáncer y en cambio, se logró un aumento en la productividad y bienestar del trabajador.

La implementación de procedimientos aplicables en la seguridad y salud en el lugar de trabajo garantiza, como se mencionó anteriormente, calidad de vida, prestigio institucional, compromiso social y desarrollo sostenible. Dicho lo anterior es preciso mencionar que para el año 2015 el Ministerio de Salud desarrollo una estrategia enfocada en el riesgo químico (Enfermedades Respiratorias) que atenta con la integridad física de las personas que trabajan en la transformación de la madera: Tomate la vida con un segundo aire, para la prevención y control de las enfermedades respiratorias crónicas.

La información acá consignada describe las intervenciones que deben ser implementadas para mejorar de manera significativa y efectiva la prevención y control de

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

este grupo de riesgo definido en la Política de Atención Integral en Salud y el Modelo

Integral de Atención en Salud (Ministerio de Salud y Protección Social y la Organización Panamericana de la Salud, 2016).

De lo anterior se puede concluir que para esta investigación es indispensable el análisis de aquellos factores de riesgo asociados al polvo de madera, tales como; la concentración de la partícula, duración de la exposición, tipo de madera, uso de herramientas sin protección y falta de ventilación adecuada, siendo esta una circunstancia constantes en el proceso de transformación de la madera en Colombia, para la industria nacional es prioridad abordar las condiciones de trabajo, educar e informar al empleador y operarios, sobre las óptimas condiciones de trabajo con la finalidad de proporcionar ambientes seguros, por ende reducir la incidencia de enfermedades respiratorias.

### **1.3 OBJETIVOS GENERAL Y ESPECÍFICOS**

#### **1.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Realizar una revisión sistemática de la literatura sobre los efectos en la salud por exposición e inhalación al materia particulado en el proceso de transformación de la madera.

#### **1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Recolectar información sobre el riesgo a exposición e inhalación del polvo de madera, enfermedades y las condiciones de trabajo que los generan.
- Identificar los Factores que aumentan el riesgo de enfermedades a nivel respiratorias en empresas Madereras
- Diseñar un plan de Acción a través de la GTC 45 como estrategia de monitoreo e identificación de peligros en carpintería.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 1.4 MARCO TEÓRICO Y ESTADO DEL ARTE

Esta revisión de la literatura combina dos teorías aplicadas al tema central el cuales polvo de madera como riesgo potencial y su impacto; por lo que se inicia en la mención de la Teoría de la Exposición Ocupacional la cual se enfoca en la descripción de componentes claves para mejorar las condiciones laborales, aumento en la productividad, implementar medidas de control como la capacitación continua; y la otra es la teoría de la Salud Pública para lo cual se fija en la protección y promoción de la salud través de políticas públicas. A continuación se da a conocer los conceptos base para las teorías antes mencionadas como esquema de esta investigación.

#### 1.4.1 MARCO TEÓRICO

##### **Seguridad y Salud en el Trabajo**

A través de la historia de la evolución del hombre y el nivel de supervivencia, se crea la necesidad de abordar un tema importante sobre la seguridad y salud en el trabajo; remontando la historia el termino tienen sus raíces en la Revolución Industrial del siglo XIX, a causa de la Industrialización, pues esta dio lugar a condiciones de trabajo que atentaban con la integridad de sus empleados, además de esto el tiempo de explotación laboral. Pero las cosas dieron un giro con la llegada de movimientos obreros y reformadores sociales que alzaron voces por mejores condiciones de trabajo y protección de los trabajadores, con el objetivo de proteger de los peligros que afectan la salud física y mental en el lugar de trabajo. Lo anterior dio lugar para la década de los 1880 en Estados Unidos por primera vez el término Seguridad en el Trabajo y para la década 1920 se conoce el término Salud en el Trabajo (Javier Arellano, 2013), finalmente a mediados del siglo XX se formalizaron con la creación de organismos Internacionales como la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la Asociación Internacional de Seguridad y Salud en el Trabajo; la combinación de ambos términos.

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

En Colombia, la seguridad y salud en el trabajo llega a través de la cooperación e influencia de las organizaciones anteriormente mencionadas y además de ello la legislación laboral y seguridad social (Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, 2001).

Gracias a este conjunto de medidas diseñadas fundamentalmente en la protección integral de sus trabajadores y mejorar las condiciones de trabajo.

### **Disciplinas preventivas**

Dentro del marco de la salud y bienestar del trabajador es necesario definir las disciplinas preventivas que tiene como fin anticipar la presencia de peligro; teniendo en cuenta que esta se enfocan uno en identificar, dos evaluar y finalmente controlar los riesgos que son generados por el ámbito laboral, las cuales tienen como fin prevenir accidentes y enfermedades laborales, siempre con la promoción de la protección de la salud y bienestar de los trabajadores (insst, 2024). A continuación, seis (6) disciplinas clave:

**Seguridad en el trabajo;** se enfoca principalmente en prevenir los accidentes y/o lesiones en el lugar de trabajo, también desarrollar ambientes laborales seguros y controlados, su objetivo finalmente es promover prácticas seguras a través de cultura entre los trabajadores.

**Higiene Laboral;** por otra parte, está se orienta a controlar y minimizar la exposición a agentes químicos, físicos, biológicos entre otros factores que comprometan la salud. Aquí el objeto es la evaluación de la exposición a sustancias peligrosas, también tiende a medir los niveles de contaminación del entorno laboral o actividad laboral y la implementación de controles de ingeniería, Eso si todas aplican a establecer practicas seguras (R., 2018).

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

**Ergonomía;** esta se ocupa de adaptar el trabajo según las capacidades y limitaciones humanas, todo con el objeto de garantizar calidad de vida, mitigar lesiones y enfermedades laborales (Alberto Ferreras Remesal, 2007).

**Psicosociología;** Busca comprender como en el contexto laboral se crean factores como su nombre menciona psicológicos y sociales los cuales atentan e influyen en el comportamiento del hombre, todo para lograr diseñar un entorno laboral saludable productivo.

**Formación;** aquí incentiva al desarrollo de potenciales de acuerdo a sus habilidades y conocimiento, también tiene como finalidad la busca en la mejora el desempeño y así contribuir con el éxito de la organización a la que pertenece (Diaz, 2007).

La implementación de las disciplinas preventivas es fundamental en la identificación y control de los peligros que puedan desarrollarse por su actividad, exposición y/o entorno. Así se reduce la accidentalidad y enfermedades, mejorando calidad de vida de sus trabajadores y la productividad como ganancia a la empresa.

Con la anterior se concluye que cada una de ellas juega un papel crucial para abordar los peligros laborales de tal manera que siempre prime la protección y bienestar de los trabajadores. Una vez se conoce estas disciplinas es importante abordar los riesgos asociados con cada una de ellas presentes continuación.

### **Evaluación del Riesgo**

Este proceso identifica y prioriza los riesgos laborales para determinar magnitud y probabilidad de ocurrencia. Para ello es necesario, primero identificarlos peligros y riesgos en el lugar de trabajo, analizar la gravedad, probabilidad de cada riesgo, se prioriza como se mencionó anteriormente según su nivel de peligrosidad y finalmente propone medidas de control para reducir o eliminar los riesgos (Magosino, 1994). En otras palabras,



**MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA**  
identifica y analiza los riesgos (Fabio Bertranou, Oficina de País de la OIT para la Argentina, 2014).

Un estudio sobre un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo de madera en la empresa RC Secamatic- Limitada, identificó un riesgo respiratorio, para ello se evaluó el riesgo y se implementó medidas de control, como dotación de seguridad y la capacitación de los trabajadores ante la exposición al polvo y manipulación de la madera. (Javin Eduardo Álvarez, 2019).

### **Entorno Laboral**

Es un espacio diseñado para que todos trabajen en condiciones óptimas de salud por ende el confort para los que integran la familia corporativa. Eso permite en su entorno un excelente desarrollo integral y para lo cual se tiene como meta la protección y promoción de la salud y la seguridad. De tal manera que el clima laboral tanto en jefes y trabajadores allá escenarios de control sobre la salud, mejorarla y ser más productivos y felices (La Oficina Regional del Pacífico Oeste de la OMS, 2010).

Dicho en otras palabras, este busca promover un espacio de bienestar integral es decir un equilibrio entre la vida y el trabajo.

### **Polvo de madera**

Se denomina al material particulado producido por el uso de máquinas o herramientas para cortar y transformar la madera. Entre ellas cabe mencionar las empresas en las que producen polvo de madera tales como los aserraderos, fábricas de muebles, ebanistería y carpintería. Además de esto la exposición a esta partícula cuando se inhala se deposita en la nariz, la garganta y otras vías respiratorias. La cantidad de polvo depositado en las vías respiratorias depende del tamaño, la forma la densidad de la partícula y la fuerza (turbulencia – velocidad) del flujo del aire. Las partículas con diámetro superiores a

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

5 $\mu$ m (inhalables) se depositan casi por completo en la nariz, mientras que el 0,5 a 5  $\mu$ m se deposita en las vías respiratorias. ( sitio oficial del Gobierno de Estados Unidos, 2015).

### **Enfermedades Laborales**

Es una alteración que afecta al correcto funcionamiento del cuerpo y se da origen por la exposición a agentes físicos, biológicos, químicos, ergonómicos, o psicosociales en el lugar de trabajo.

Una vez se conoce el concepto de enfermedad laboral, es preciso dar a conocer que este documento realiza un enfoque en las afecciones de tipo respiratorias producidas por la exposición e inhalación al polvo de madera en algunas actividades como: Fabricación de muebles, Aserraderos, Triturado para la industria del papel, Modelismo, carpintería Y finalmente por el tipo de madera sea dura, blanda, tropical , combinadas (roble, secoya de California, cedro rojo occidental, fresno, castaña, caoba), provocando inflamación y obstrucción en las vías respiratorias y síntomas relacionados con sibilancias, tos, opresión en el pecho, fatiga, Asma ocupacional, Enfermedad pulmonar, obstructiva crónica, Neumoconiosis, Silicio, Asbestosis, Bronquitis crónica, Cáncer de pulmón. (california work-related asthma prevention program, 2017).

La neumonitis por hipersensibilidad (NH) es una enfermedad que se caracteriza por una reacción inmunitaria anormal a la exposición a diferentes antígenos de forma prolongada, Una de las ocupaciones implicadas en la génesis de esta enfermedad ha sido la carpintería. En este sentido, aunque se han descrito algunos casos en los que se ha demostrado que los antígenos propios de la madera son el agente (Ramón Toribioun M. J., 2011).

En relación con lo anterior, las enfermedades respiratorias son un problema de alto impacto en la industria de la madera en Colombia. Por ello se requiere no solo de medidas



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

de seguridad y salud en el trabajo, también de un marco legal que apoye y refuerce estas iniciativas.

### **Legislación - Seguridad y Salud en el trabajo industria maderera en Colombia**

La fabricación de madera en Colombia representa un sector importante en su economía, hoy por hoy enfrenta grandes desafíos en materia de la seguridad y salud en el trabajo; pues es evidente que las malas prácticas y desempeños en diferentes procesos de transformación generan riesgos eminentes en la salud del trabajador entre ellos los de tipo respiratorio; En este sentido, Colombia cuenta con un marco legal diseñado en prevenir y controlar (Fernández, 2014).

A continuación, se presentará un panorama general de la legislación en Colombia:

Resolución 2400 de 1979: Establece los estándares y requisitos para la prevención y control de los riesgos laborales en la industria de la madera, incluyendo los riesgos emergentes como la exposición a polvo de madera y partículas finas (MINISTERIO DEL TRABAJO, 1979, 22 de Mayo).

Decreto 1072 de 2015: Reglamenta la Ley 1562 y establece los requisitos para la implementación del SG-SST en las empresas, incluyendo la identificación y evaluación de los riesgos emergentes (MINISTERIO DEL TRABAJO, 2015, 26 de Mayo).

Resolución 0312 de 2019: Por la cual se definen los estándares mínimos del Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo (SG-SST) para empresas, contratantes, y empleadores que cuenten con 10 o menos trabajadores y que se encuentren clasificadas con riesgos I, II o III (MINISTERIO DE TRABAJO, 2019, 13 DE FEBRERO).

Decreto 1477 de 2014: Por el cual se expide la Tabla de Enfermedades Laborales y tiene por objeto presentar la Tabla de Enfermedades Laborales, teniendo en cuenta los agentes de riesgo, con el fin de facilitar la prevención de enfermedades derivadas del desarrollo de las actividades laborales y las enfermedades para la determinación del

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
diagnóstico médico en los trabajadores (MINISTRO DE SALUD Y PROTECCIÓN  
SOCIAL, 2014, 05 DE AGOSTO).

Decreto 2663 de 1950, Artículo 348. Medidas de Higiene y Seguridad. Todo empleador o empresa están obligados a suministrar y acondicionar locales y equipos de trabajo que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores; a hacer practicar los exámenes médicos a su personal y adoptar las medidas de higiene y seguridad indispensables para la protección de la vida, la salud y la moralidad de los trabajadores a su servicio; de conformidad con la reglamentación que sobre el particular establezca el Ministerio del Trabajo (Congreso de la República, 1950,5 de Agosto).

Circular unificada 2004, 6. Actividades de prevención y promoción a cargo de empleadores y administradoras de riesgos profesionales, con el fin de Suministrar a sus trabajadores elementos de protección personal, en óptimas condiciones y ajustados a su actividad para garantizar la seguridad personal en sus entornos o lugar de trabajo que lo requieran (Ministerio de la Proteccion Social, 2004, 22 de Abril).

En la actualidad Colombia, no cuentan con una legislación específica que regule y controle los riesgos respiratorios asociados a la industria maderera. Aunque existen normas generales de salud y seguridad laboral, no hay un marco legal que aborde de manera explícita y detallada los riesgos respiratorios asociados a esta actividad.

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 1.4.2 ESTADO DEL ARTE

La Seguridad y Salud en el Trabajo es un reto constante en Colombia, particularmente en el sector maderero, pues aquí la exposición a partículas de madera y malas prácticas en la fabricación genera riesgos importantes en la salud de los trabajadores, como el asma, la bronquitis, la neumonitis y el cáncer de pulmón. En continuidad con el desarrollo de la investigación sobre el proceso industrial de la madera se relacionan artículos, documentos, trabajos de grado, sobre problemas de salud respiratoria por la exposición y inhalación del polvo de madera.

El estudio realizado Sobre *Valoración de los Entornos de bienestar de los Talleres del Quindío –Colombia* por (Milena Elizabeth. Gómez-Yepes, 2010); Aborda la problemática de las enfermedades respiratorias y neurológicas causadas por la transformación de la madera en este departamento, más exactos en el municipio de Armenia a la cual evaluaron a 10 carpinterías de la zona representada en total de 650 trabajadores, de los cuales se evaluó a 177 pertenecientes a las áreas de lijado, cepillado, pintura e inmunizado y a los que se les aplicó una encuesta ocupacional para analizar la morbilidad, donde el 81% expone que los riesgos emergentes son asociados principalmente a altos niveles de exposición al polvo de madera de tipo blandas; Chapul, Karra No. 1, Karra No. 2, Laurel mora, Nazareno, Perillo antioqueño, Pino canadiense, Pino omero, romero liso, Sajo, Vakera, (coníferas-irritantes, alergénicas, asma ocupacional y EPOC) y duras; Cedro Negro, Cedro Tolua, Nogal, Cedro Rosado, Cedro Caracol, Cedro Gino (no coníferas- tipos de cáncer y enfermedades de Hodgkin) y no solo esto, también evidencia que la concentración de material particulado superaba el límite permitido, representando un 22,6% como positivos para problemas respiratorios (Tos, Ronquera, Rinitis, Conjuntivitis y Gripas

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

frecuentes). La investigación concluye que para mejorar las condiciones de trabajo es necesario implementar medidas de seguridad y salud en el trabajo como herramienta preventiva a cualquier tipo de riesgo que atenta contra la integridad física de sus empleados, por ende, la muerte. Y finalmente hace sugerencia de realizar un seguimiento y monitoreo constante de los ambientes de trabajo y como bienestar de los trabajadores.

La Revista Colombiana de Salud Ocupacional para el año 2012, propone un artículo de investigación sobre; aquellas *Manifestaciones que Perduran e Inciden en el Sistema Respiratorio que al ser Evaluadas Mediante la Cantidad del Aire que Inhala y Exhala, como el Tiempo que Gasta en Hacerlo en Talleres Dedicados a La Fabricación de Madera de Buga*. La metodología aplicada fue de tipo Descriptivo, de Corte Transversal, se realizado a 38 trabajadores a los cuales se sometieron a él cuestionario de síntomas respiratorios de la asociación de América de tórax y la espirometro, ; En este se encontró que el 55,5% de los trabajadores expuestos al polvo de madera tenían edades entre 19-28 años y que todos eran hombres, También expresa que la misma población de estudio presentaba malos hábitos de salud razón por la que el 22,2% de los trabajadores consumían cigarrillos. Ahora bien, otro dato relevante es que arrojó datos más altos en la presencia Espirométricas en comparación a la prevalencia clínica (consumo de cigarrillo), y se asoció a la constante exposición al polvo de madera pues en esta se encontraron sustancias químicas nocivas como resinas, alcaloides, colorantes naturales, hongos y bacterias, que causan problemas respiratorios y alergias entre ellas disnea (22,2%), rinitis alérgica (27,8%) y opresión en el pecho (11,1%). Sin contar los productos químicos aplicados para proteger la madera, como antifúngicos, insecticidas y barnices (Lady JCardona C. P., 2012).

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Tesis: *Análisis de Riesgos Ocupacionales en Aserraderos*, este estudio

determina en los Aserraderos la exposición ocupacional a polvo de madera y su impacto en la salud de los trabajadores. Este documento tiene como objetivo evaluar a través de estudios exploratoria las situaciones sobre riesgos ocupacionales y en efecto la exposición a polvo de madera en aserraderos de Costa Rica. Para ello se analizaron muestras de material particulado de la madera en el Laboratorio de Higiene Analítica con elementos descriptivos de los riesgos expuestos, entre ellos de mayor relevancia la exposición a polvo de madera. Se reportaron 187 pólizas, para efectos del estudio se consideraron que cada póliza representaba una empresa, de los cuales 71 no se pudieron contactar con la empresa, lo anterior debido a que se realizaron las respectivas indagaciones, pero no hubo respuesta. Para la cual solo 87 casos indicaron que no contaban con equipo de aserrío y 38 confirmaron contar con estos equipos, a los cuales representan a 28 trabajadores de 13 empresas. Dando como resultado una concentración de polvo de madera superior a los límites de exposición establecidos, con un rango de 0,09-28,9 mg/m<sup>3</sup>. Además, se encontraron especies de hongos y bacterias *Aspergillus*, *Penicilinum* y *Bacillum*, en las muestras de polvo de madera que a su vez se asocian a las generadoras de trastornos del Tracto respiratorios, síntomas rinitis, alergias, alveolitis). Para el rubro de salud el estudio determino las enfermedades profesionales de la siguiente manera (19,5%), especies de madera (50%), estrés (34,6%) y estrés relacional (73,9%). Finalmente, en este documento encomienda establecer acciones de mejora en todas las áreas evaluadas para prevenir no solo lesiones y también enfermedades de tipo respiratorias entre los trabajadores, como la implementación de prácticas seguras de trabajo y capacitación. (Lourdes Medina Escobar, 2013).

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

El Instituto Regional de Salud y Seguridad en el Trabajo, realiza un estudio sobre el *Estudios y Resultados de la Manipulación de Sustancias Compuestas y Tipos de Maderas para Construir Instrumentos Musicales de Cuerda en Madrid*. Para ello seleccionó 29 talleres de transformación y restauración de instrumentos tales como; cuerda y arcos, por consiguiente se procede a recopilar información a través de una encuesta a 19 talleres y 22 luthiers, dando como resultado que el 47,6% de los luthiers considera que su puesto de trabajo está dependiente a un riesgo. Los cuales proporcionan información de prevención de accidentes y enfermedades de origen higiénicos. Por lo cual el procedimiento hace un análisis enfocado a un estudio y descripción, identifica cinco tipos de riesgos: entre ellos los ruidos, vibraciones, y polvo de madera, Vapores químicos: Los barnices, pegamentos y herramientas y maquinas, postura y movimiento y algunos síntomas como; asma, dermatitis, irritaciones, quemaduras, cáncer. lo anterior descrito se asocia a esta profesión y se evalúan con el fin de adoptar prácticas seguras las cuales garanticen salud y bienestar. para fin de este estudio se evalúa el riesgo de tipo respiratorio producido por los siguientes tipos de maderas (Granadilla, Boj, Bubinga, Ébano de África, Ébano de Madagascar, Ziricote, Wengué, Pau ferro, Cedro rojo (Canadá), Sapelly, Padouk, Palo rosa, Palo santo, Cocobolo, Abeto Sitka, Pino Lord Weymouth, Arce (Maple), Abeto alemán (Picea abies), Ciprés, Sonokeling, Caoba, Cedro de Honduras, Cedro amarillo, Nogal americano, Nogal europeo, Zebrano, Palo rojo, Palo escrito, Madera de serpiente (snakewood), Pernambuco, Palo violeta). Y se determina que una medida favorable es el correcto uso de protección por mascarillas: Mascarillas FFP2 o FFP3 que filtran el 94% o 99,95% de las partículas finas, una ventilación adecuada (Ventilación natural o artificial que elimine el polvo y los vapores químicos) limpieza regular (taller y equipo) para reducir la acumulación de polvo, el uso de herramientas con extractor (reduce la

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

emisión de partículas, evitar inhalación), Evitar inhalar vapores químicos. Adicional la guía desarrolla algunas recomendaciones, como realizar exámenes médicos regulares para detectar problemas respiratorios, informar a los empleadores sobre cualquier problema respiratorio, seguir las instrucciones de seguridad de los productos químicos y finalmente utilizar equipo de protección personal adecuado (Ideara, SL, 2015).

*Tesis: Procedimiento Encargado en Reducir Daños a la Salud por Enfermedades Pulmonares en personal que labora en Fmu Ltda, que tiene como materias primas diferentes tipos de madera, esta es una empresa de la ciudad de Bogotá según el estudio líder en la fabricación de muebles, tiene como fin evaluar el riesgo para la salud de sus empleados asociando la exposición al polvo de madera durante operaciones de manipulación, como trocear, cortar y serrar, y también durante operaciones de aserrado, taladrado y lijado, para ello realizaron una matriz de riesgo en la que evidenciaron que el tipo de madera y el tamaño de la partícula son los factores que van en aumento y que se identificaron como causales de daños en la salud, entre ellas cabe mencionarse las enfermedades que atacan vía respiratoria. En el tracto respiratorio inferior, como asma, bronquitis crónica y obstrucción respiratoria crónica. Además, pueden provocar enfermedades alérgicas como irritación respiratoria, traqueítis, neumonitis, enfisema y edema pulmonar y se detectó la neumonitis por hipersensibilidad (NH) o alveolitis alérgica extrínseca es otra causada por la exposición al polvo de madera. También existe el síndrome del polvo orgánico tóxico (SPOT), que se caracteriza por síntomas pseudogripales después de la exposición a polvos orgánicos. Los factores de riesgo incluyen el tamaño de las partículas, el tipo de madera (duras y blandas entre ellas corteza de arce húmeda, madera de cedro y guácimo), el tratamiento y conservación de la madera, el uso de contaminantes, adhesivos, pegantes, barnices, las máquinas (Lina maría Andrade Solano, 2016).*

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### Artículo; *Obtención de Material particulado Proveniente de la Madera*

*Presente en el Desarrollo de Instrumentos en la academia en México.* En este estudio se evidencia el trabajo de investigación para apreciar el impacto negativo que tiene el contacto prolongado al material particulado procedente de la manipulación de la madera en las diferentes áreas musicales y sin dejar de lado la evaluación del tamaño y la distribución de dicho polvo en el entorno de trabajo, de acuerdo a la aplicación del análisis gravimétrico para determinando el riesgo para la salud de los 20 alumnos y profesores expuestos a estos polvos, el resultado se expresó de la siguiente manera 8 tenían malestar en ojos, 9 en cavidad nasal, 8 en garganta y 6 en el órgano de la piel. Se utilizaron los siguientes métodos: Muestreo de aire: en el que se tomaron muestras de aire en los talleres de construcción de instrumentos musicales durante 24 horas, 4 horas y 8 horas, se analizó la partícula recogida en las muestras de aire para determinar su concentración y composición y finalmente se hizo una medición de la concentración de polvo. Por otra parte, los Instrumentos y equipos utilizados: fueron; Espectrómetro de masas: Para analizar la composición de las partículas, un contador de partículas: Para medir la concentración de partículas en el aire y un equipo de muestreo de aire: Para recoger las muestras de aire. Por lo anterior se determinó que el tipo de polvo al que estaban expuestos fueron Polvos de madera dura y Polvos de madera suave, además, se menciona que los polvos de madera contenían Quinonas, Colofonia (presente en el ébano), Sustancias dañinas presentes en el cedro rojo, arce y pinabete. Finalmente, en los resultados se observa que hay alta incidencia en riesgo a la salud por la partícula de polvo pues esta superaba límites, para conocerlo mejor se da a conocer que el promedio de polvos de madera presente en el aire del interior de los talleres arroja un  $2.0 \pm 0.52$  mg/m<sup>3</sup> en 24 h,  $0.74 \pm 0.10$  mg/m<sup>3</sup> en 4 h y como promedio estimado para 8 h  $1.47 \pm 0.18$  mg/m<sup>3</sup> (Quiroz Carranza, 2017). Estos resultados determinantes en la

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

investigación permiten evidenciar que dicho material particulado sobre pasa los límites establecidos en legislación internacional; Francia, Canadá, Dinamarca, Sueca, así como las españolas, de lo anterior es preciso relacionar que estos resultados apuntan a síntomas de deterioro en la salud respiratoria, cutánea y propensa a desarrollar cáncer.

En junio de 2017 el Departamento de Salud Pública de California (CDPH), Programa de prevención del asma relacionada con el trabajo de California (WRAPP), desarrollan un documento el cual se centra en una *Afección Respiratoria Llamada Asma Relacionado con el Trabajo (Wood Dust and Work-related Asthma )* y da a conocer información importante en la actividad en la que hay mayor exposición a esta partícula, entre ellas; fabricación de muebles y gabinetes, construcción y tala, aserraderos y fábricas de papel, carpinterías, este estudio evidencia una amplia gama de maderas que afecta la salud, Roble, Cedro rojo occidental, Ceniza, Castaña, Caoba. También hace referencia que para reducir este riesgo, es fundamental tomar medidas de precaución, para ello relacionan el utilizar respiradores avalados por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) e indispensable el mantener los niveles de exposición por debajo de los límites establecidos por la Cal/OSHA, que son: 2 mg/m<sup>3</sup> para polvo de madera en general, 0,5 mg/m<sup>3</sup> para polvo de cedro rojo occidental, 5 mg/m<sup>3</sup> para exposición a corto plazo (15 minutos) también el realizar controles de aire para determinar los niveles de exposición e implementar medidas de control, como ventilación y limpieza (Occupational Safety and Health Administration, 2017).

Tesis: realiza una *Estudio Sobre el Índice de Rentabilidad sobre la Implementación de Elementos de Protección Personal en Acabados en Empresa de Cofres Fúnebres en 2018*, este estudio es cuantitativo transversal, con enfoque retrospectivo y descriptivo, aquí se realiza la importancia de crear ambientes seguro de trabajo, es de conocimiento que la manipulación de la madera o procesamiento genera

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

diferentes riesgos a la salud, por lo que se propone seleccionar los elementos de protección respiratoria a un análisis de seguridad y de uso, buscando evaluar el costo-beneficio y la idoneidad del elemento de protección respiratorio (EPR) utilizado por los trabajadores de la empresa de cofres fúnebres en las áreas de pintura y lijado. Para ello se hace una búsqueda exhaustiva de EPR en el mercado, se seleccionaron opciones adecuadas para las tareas en mención. Como resultado la empresa encontró que el EPR suministrado por ellos no cumple con la protección necesaria. Sin embargo, se identificaron EPR en el mercado que ofrecen protección completa y un mejor indicador de relación entre costo y beneficio y estos fueron; el EPR #7, aprobado por NIOSH/MSHA, ofrece: Protección contra gases, vapores y material particulado, Filtros y cartuchos reemplazables, Válvula de exhalación Cool Flow™, Bajo mantenimiento. Proporcionando beneficio en la reducción de costos por enfermedades, respiratorias y ausentismos, Incremento de productividad y sostenibilidad, Mejora en la protección y cuidado del recurso humano. Esta investigación culmina con la importancia uno de equipos de protección y dos la capacitación continua del personal (Nathalia Heredia Fuentes, 2018).

Este documento *Polvo en Suspensión: ¿Más Peligroso de lo que Parece?*, en *Valencia 2019*, este estudio se basa en una revisión bibliográfica con fase cualitativa, este además Informe de la situación en la industria del papel. Esta investigación tiene como fin evaluar la relación entre la exposición al polvo de papel y los daños a la salud, por ello se analizan las dos etapas para la producción del papel (fabricación y manipulado del papel o converting), dando como resultados que en la fase donde más se ve es manipulado del papel o converting, es en esta donde más produce polvo y esta se asocia directamente a problemas respiratorios como asma, rinitis, traqueítis y bronquitis, así como un aumento del riesgo de padecer enfermedades pulmonares

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

obstructivas crónicas debido a el tamaño y peso de la partícula, Composición química del polvo y el historial clínico de la persona que lo inhala, de acuerdo a lo anterior es preciso mencionar que realizo una búsqueda en el tiempo entre ellos; para el año 1994 se realizó un anuncio sobre manifestaciones de índole pulmonar en empleados al contacto con este material particulado. Ya en el año 2002 se realizó un enunciado sobre consecuencias en la salud pulmonar del personal que trasformaba la madera a producción de papel. Por consiguiente en 1997, se desarrolló un estudio sueco sobre la Exposición en trabajadores al polvo y además se enuncio las consecuencias de inflamación y cardiopatía isquémica pues esta tenía según la revisión asociación entre sí y finalmente en el año 2004 se hizo una publicación sobre la capacidad del pulmón en empleados que trabajan en la trasformación de madera a papel tisú (Federación de Servicios a la Ciudadanía de CCOO, 2019).

*Tesis: Propuesta de Programa de Prevención de Riesgos por Inhalación y Exposición al Polvo de Madera en la Empresa RC Secamatic*, como todo documento dirigido a este tipo de investigación es preciso informar que la exposición al polvo de madera es un riesgo real que causa enfermedades graves, incluyendo cáncer, también deja en evidencia que falta reglamentación y legislación en Colombia sobre los límites en la inhalación del polvo de madera. Este estudio se lleva a cabo en la empresa RC Secamatic, con una trayectoria de más de 25 años en el sector industrial de secado de madera, aquí se identifica los peligros agrupados por la exposición al polvo de madera y propone un programa de prevención. A hora para la metodología realizan cuatro fases: Diagnóstico del trabajo y entorno actual de la empresa, Investigación formal sobre el tema, Análisis de las condiciones actuales de la empresa y Creación de la propuesta del programa de prevención. Durante el análisis se determinó según la normatividad americana un límite de  $5\text{mg}/\text{m}^3$  de material particulado en polvo de madera y que la

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

empresa RC Secamatic cuenta con un mínimo diario de  $4.8\text{mg}/\text{m}^3$ ,  $0.02\text{mg}/\text{m}^3$  menor a lo máximo permitido. También evidencia que la empresa RC Secamatic no tiene planes de acción para mitigar riesgos, los trabajadores no contaban con materiales de protección personal adecuados sin capacitaciones sobre riesgos, uso de EPP y dotaciones (Javin Eduardo Álvarez, 2019).

Artículo hace mención del *Panorama Sobre Causales de Enfermedades por Malas Condiciones de Trabajo, en talleres del Salto - Durango, México*. En la industria del aserrío se identifica y evalúa los agentes potencialmente peligrosos, así como la actitud del trabajador sobre el conocimiento de los factores de riesgo, tuvieron en cuenta características sociodemográficas: Edad promedio: 37 años, Experiencia laboral promedio: 15 años, género en este estudio se evaluaron hombres, 74% están casados y tiene un nivel de escolaridad promedio: 6.7 años (sexto grado de educación primaria), además de este se observó que el 74% de los trabajadores tienen sobrepeso, solo el 29% utiliza equipo de protección personal (EPP) de forma frecuente, el 21% nunca utiliza EPP y evidencia que Los operadores de maquinaria y equipo son los más expuestos a riesgos. Ahora bien, frente a la percepción de riesgo: los trabajadores perciben el ruido y las vibraciones como los factores de riesgo más graves, no perciben el polvo de aserrín como un factor de riesgo y consideran que la seguridad en su puesto de trabajo es de regular a buena. Según el texto, el método de investigación utilizado en este estudio fue un diseño del estudio: Estudio cuantitativo, transversal. Aquí consignaron una población: seleccionada de 11 aserraderos de la región de El Salto, Durango, México. Para ello utilizaron instrumentos de recolección de datos como cuestionario estructurado aplicado a cada trabajador el cual incluía Información personal (edad, experiencia laboral, escolaridad, etc.), Uso de equipo de protección personal (EPP), Percepción de seguridad del área de trabajo, Factores de riesgo (ruido,

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

vibraciones, humo, polvo, etc.) y la observación directa de los puestos de trabajo.

Análisis estadístico se desarrolló de tipo descriptivas (media, desviación estándar, frecuencia y proporción), además de unas estadísticas inferenciales no paramétricas (pruebas de Chi-cuadrado de asociación e independencia), Nivel de significancia: 5% y un paquete estadístico SPSS versión 19 (Aragón-Vásquez1, y otros, 2019).

Tesis: esta enuncia las *Condiciones de Salud más Relevantes en el Daño del Pulmones por la Exposición del Material particulado Madera en Empresa Dedicada a Elaborar Mobiliarios. Cuenca, Ecuador 2018*. El estudio se enfocó en la relación entre la exposición al polvo de madera y la salud respiratoria en trabajadores de una empresa maderera, el método del estudio fue cuantitativo correlacional, transversal. Se realizaron mediciones Espirométricas a 90 trabajadores de las áreas de Preparación de maderas y Lijadora, de los cuales solo 5 presentaron resultados anormales en la espirometría, lo que indica que: 3 trabajadores tienen obstrucciones pulmonares leves, 1 trabajador tiene obstrucción pulmonar severa, 1 trabajador tiene restricción pulmonar leve, en dos líneas productivas, la mayoría de los trabajadores con resultados anormales (4 de 5) pertenecen a la sección de montaje inicial de dormitorios y solo 1 trabajador con resultado anormal pertenece a la sección de preparación de maderas, dicho Esto se representa un 5,6% de la muestra total (5/90). El resto de los trabajadores (85) no presentaron resultados anormales en la espirometría. También relacionaron en este estudio como conclusión, que la exposición al polvo de madera es un factor de riesgo para enfermedades pulmonares obstructivas, además la edad, el peso y el IMC influyen en la función respiratoria, el uso de equipos de protección personal puede reducir el riesgo de alteraciones pulmonares (García, 2019).

Tesis: *Evaluación de Riesgos para la Salud y Seguridad de los Trabajadores Originado por el Polvo de Madera en el Área de Zaranda y Molino de Cuchillas de una*



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

*Empresa que se Dedic a la Elaboración de Tableros Aglomerados Ubicada en el*

*Cantón Quito.* En esta investigación se evidencia una situación de riesgo significativo en la salud de sus empleados por la exposición al polvo, se hace un estudio descriptivo, se evalúa la población a través de un análisis en las áreas de trabajo (Zaranda y Molino), para los puestos de trabajo: operador de molino y personal de limpieza de patios (Zaranda y molino), por lo cual se toman dos muestras durante en 15 minutos cada una (Área de Zaranda y Área de Molino), siendo estos uno de los lugares donde existe mayor exposición de los trabajadores al polvo de madera y los resultados arrojaron que las mediciones no superaban los límites según su verificación; para este estudio utilizaron la guía técnica de prevención NTP 553: en el cual verifican los agentes químicos como una estrategias de muestreo y valoración. Para ello usan como referencias de límites de exposición Profesional la legislación de España del año 2019 y que fue publicado por el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. Por lo anterior es pertinente informar que la Zaranda presento el valor máximo de 6.386 mg/m<sup>3</sup>, un el valor promedio es de 1.030 mg/m<sup>3</sup> el cual no supero el valor Limite ambiental establecido y lo anterior a una exposición de 8h laborales, indicando esto que el personal de limpieza no está sobre expuesto, no obstante se ve la necesidad de establecer medidas de prevención dirigidas a este riesgo, pues este tipo exposición agentes químicos generan enfermedades de tipo respiratorio ya sea a largo o corto plazo. Ahora bien, los resultados para el área de Molino de cuchillas concluye que el personal de limpieza del área 49 no está sobre expuesto a pesar de que su jornada laboral de 12h, al igual que el anterior caso, no se descarta la necesidad de implementar medidas para controlar el riesgo y prevenir enfermedades de tipo respiratorio que pueden resultar irreversibles para la salud, un aumento de la Durando. (Cachago Stephanie, 2021).

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Artículo: *Sobre el Impacto de las Partículas de Polvo de Madera en la Función pulmonar de los trabajadores de Aserradero* (*The Impact of Wood Dust Particles on the Pulmonary Function of Sawmill Workers*), este estudio es transversal comparativo, está diseñado principalmente para identificar los problemas de la salud, este se enfoca en 18 trabajadores masculinos aserraderos de Kochuveli (zona costera) y Kilippalam (zona urbana) India, expuestos a diferentes niveles de aserrín (inhalable) en 8 horas de trabajo, también tiene en cuenta la experiencia laboral y edad. Los resultados mostraron que los trabajadores experimentaron una reducción significativa en la capacidad vital forzada, según el parámetro en la espirometría, esta mide la cantidad de aire que una persona puede exhalar después de una inhalación máxima, gracias a ella se detectó posibles trastornos respiratorios, indicando daño pulmonar restrictivo u obstructivos. Concluyeron indicaron que para reducir este tipo de riesgo es fundamental implementar medidas preventivas y control para reducir la exposición y proteger la salud (Prasanth Narayan, 2022, July).

Artículo, *Estudio sobre Variaciones Respiratorias para el Caso de Talleres que procesan Madera en Ibagué - Tolima*, este estudio tiene como fin enunciar la identificación de agentes nocivos que como consecuencia atacan directamente el sistema respiratorio en aquellos que se dedican y están en tiempos prolongados con el polvo de madera como carpinterías y ebanisterías en la ciudad de Ibagué, para el cual sus investigadores proponen un sistema mixto en el cual establece un criterio de evaluación puntual como es lugar de trabajo y un estudio de tipo descriptiva para la determinación de agentes contaminante de tipo químico, la población de estudio representan cuatro carpinterías y ebanisterías de la ciudad en antes mencionada, con para un total de 19 personas comprometidas con esta labor. El estudio realiza un determinación de la población a través de variables directa de este ejercicio para lo cual

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

determina que solo 19 trabajadores propuestos se encuentran entre edades de 18 a 60 años según su experiencia. Afirmado lo importante que es intervenir en entornos saludables desde áreas de mayor exposición al material particulado, procedencia de la madera, Sustancia y hábitos de consumo de alcohol y tabaco, En conclusión de este estudio se determina que el trabajo con mala prácticas en la transformación de la madera genera enfermedades respiratorias, cancerígeno y efecto irritante como a nivel cutáneo, debido a que se hace una mala práctica del material particulado por ende se manipula inadecuadamente dichas sustancias, con los controles ineficaces mediados por el desconocimiento y además una exposición de 8 a 12 horas por día, sin la utilización de elementos de protección personal y se desconoce su selección y uso adecuado (Nicolás Buritica Orozco, 2022, Agosto).

Tesis: el Documento trata de lo que *Restringe Garantizar el Bienestar en la Salud Pulmonar por el Entorno Laboral al que Están Expuestos los Carpinteros*, se realiza con el fin de evaluar e identificar los factores que contribuyen en riesgos respiratorios en el sector de la carpintería y la elaboración de muebles, la metodología implementada se basó en entrevistas a carpinteros de la ciudad de Bogotá para los cuales seleccionaron 5 establecimientos de los barrios Santa Mónica y Jorge Eliecer Gaitán, para ello implementan en su estudio un análisis de tipo transversal, cualitativo, y exploratorio con un esquema compuesto, determinando la población objetivo de la investigación a las carpinterías, durante la supervisión o vigilancia de los establecimientos en mención, donde se logra detectar que los 2 talleres tienen una dependencia administrativa y aunque es separada hay presencia del material particulado, por lo que se evidenció que sin importar la distribución al no contar con infraestructuras adecuadas todo el personal está expuesto, de hecho durante la visita se observó material particulado en el ambiente. Ahora bien es importante mencionar que

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

en esta investigación se identificaron el tipo de madera que procesan y transforman se categorizan como maderas duras, entre ellas cedro, flor morada, solera, urapan, pino, eucalipto, roble, sapan, granadillo, chingue, teca, comino, aglomerado MDF y TABLEX, Entre ellas las más utilizadas son flor morado, cedro, solera y MDF Y según la literatura estas maderas generan riesgos a la salud entre ellos tos seca, dificultad para respirar, congestión nasal y estornudos, ahora bien, este estudio también hace referencia al uso de químicos como pegamento, lacas, tintes, selladores, varsol, entre otros (Arguello E. F., 2023).

*La Escuela Politécnica Nacional (EPN) de Quito - Ecuador, Plantea Realizar Inspección a Focos de Contaminación por el Material Particulado Resultado de Operar la Madera en una Carpintería y que Arregla Parte del Mobiliario para las Oficinas y Aulas de la Universidad; para ello utiliza en su método cuantitativa la identificación de agentes y factores de exposición en el lugar de trabajo, también el análisis de parámetros como materia prima, propiedades del material particulado, organización del trabajo, procesos, fuentes de emisión, la estimación a priori del riesgo según la norma UNE-EN 689:2019+AC y realiza una encuesta sobre condiciones de ventilación y climatización en el lugar de trabajo. Los factores de riesgos identificados fueron tres; el primero hace referencia a la falta de aislamiento del contaminante, de Sistema de extracción localizada inadecuado y Procedimiento de trabajo inadecuado. En sus resultados de medición se encuentra que la lijadora y la sierra generan mayor cantidad de contaminante que la canteadora, que las concentraciones promedio están entre 1,36 mg/m<sup>3</sup> y 1,84 mg/m<sup>3</sup>, su Media geométrica expone diarias: 8,34 mg/m<sup>3</sup> y que el índice de exposición diaria: 1,66 (riesgo inaceptable). Demostrando que la concentración de polvo de madera supera el valor límite ambiental de 5 mg/m<sup>3</sup>, lo que representa Problemas respiratorios y también oculares. Y como conclusión del estudio se sugiere*

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

las siguientes recomendaciones; implementar un sistema de extracción localizada adecuado, utilizar equipo de protección individual (semimáscara y gafas de protección), Mejorar el procedimiento de limpieza con instrumentos adecuados. Y finalmente Implementar señalización en el taller (Chilla Mario, 2023, enero - abril).

*Development of a Quantitative North and Central European Job Exposure Matrix for Wood Dust* (Desarrollo de una matriz cuantitativa de exposición laboral al polvo de madera en el norte y centro de Europa), teniendo conocimientos acerca de lo peligrosa que es la partícula de la madera ya sea por su procesamiento y manipulación este comprende una mezcla compleja de partículas que por su tamaño, peso molecular y sustancia presentes genera daños en la salud. Con este artículo se desarrolla una herramienta empírica para estimar la exposición ocupacional al polvo de madera y su relación con problemas de salud. Si bien este tipo de partículas degeneran la salud respiratoria, presentado Basado en más de 12500 mediciones personales históricas de seis países europeos. Adicional ajustaron los datos para considerar diferencias en la eficiencia de muestreo y utilizaron regresión lineal de efectos mixtos para analizar los datos, alemana (n = 20828), francesa (n = 7881) (Mater et al. 2022) y finlandesa (n = 1230) parte de la base de datos WOODDEX en exposición ocupacional al polvo de madera y efectos sobre la salud en los países de la UE entre 1987 y 2002, que comprende un total de 29939 mediciones. Y como resultados se observa que la exposición al polvo de madera ha disminuido un 8% anual, también encontraron diferencias significativas en los niveles de exposición entre países y que los trabajos con mayor exposición y con mayor riesgo de salud son aquellos que ejercen las siguientes actividades colocadores de suelos y baldosas, operadores de máquinas para productos de madera y trabajadores de la construcción (Ioannis basinas de Juan, 2023, July).

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

*Plan de Acción Dirigido Específicamente a la Gestión de Riesgos Aplicado en la*

*Elaboración de madera en “Edwin Alexander”; Presentando alternativas de Medidas de Vigilancia*, por ellos este estudio identificó y evaluó los peligros a los que están expuestos los trabajadores. Su investigación es de tipo descriptiva y de campo, reveló que los trabajadores están expuestos a diversos riesgos, incluyendo físicos, químicos, mecánicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales. Los resultados mostraron que el 34% de los riesgos son mecánicos, seguidos de ergonómicos (20%), físicos (14%), químicos (12%) y biológicos y psicosociales (10%), estos factores pueden contribuir a enfermedades respiratorias como asma, bronquitis y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), como lo evidencia la literatura dolor en el pecho, dificultad para respirar, tos y fatiga. De hecho se logró identificar entornos que por su actividad desarrollan afecciones, cabe mencionar que entre ellos se ven todos los que tienen que operar o fraccionar la madera por acciones mecánicas, por ejemplo; el corte y el lijado. Ahora como plan de acción proponen realizar la implementación de entornos limpio y libre de material particulado como supervisión en el uso correcto de dotación personal (Ocampo, 2023).

*El artículo presentado por la revista Tajamar sobre Accidentes y Enfermedades Laborales en el Sector Manufacturero de Transformación de la Madera*, tiene como objetivo Minimizar los riesgos laborales y promover un entorno de trabajo seguro y saludable en la industria de la madera, mediante la identificación y evaluación de peligros, valoración del riesgo e implementación de programas de orden y aseo. También hizo un estudio de los riesgos higiénicos presentes en esta actividad, el presente artículo de revisión tiene como principal analizar cualitativamente la literatura científica disponible en las bases de datos Science Direct, Scielo, Redalyc y páginas web oficiales, empleando como palabras de búsqueda: Accidente, trabajo, enfermedad

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

laboral, Riesgos, salud, empresas manufactureras pero para relación de la consulta

bibliografía de este documento se hace especial atención a los riesgos respiratorios A

continuación, se presentan algunos puntos clave relacionados con los riesgos

respiratorios; Polvo de madera (asma, bronquitis, enfisema), Cáncer de pulmón.

Partículas inhalables en las que se encontró que el 70% de las muestras de polvo de

madera superaban el límite de exposición recomendado por la OSHA (Administración

de Seguridad y Salud Ocupacional) y además las concentraciones de polvo: encontró

concentraciones de polvo de madera entre 0,5 y 28,9 mg/m<sup>3</sup>, superando los límites de

exposición permitidos. Esto anterior de acuerdo con los factores de Riesgo por el tipo de

madera: La madera resinosa (p. ej., pino, abeto) genera más polvo que la madera no

resinosa (p. ej., roble, encino), las Maquinaria y equipo, y la falta de Ventilación (Carlos

Alberto Severiche Sierra, 2024).

## DISEÑO METODOLÓGICO

### 1.5 TIPO DE ESTUDIO

Descriptivo, esta investigación permite analizar la literatura existente sobre el polvo de madera como un riesgo latente en los procesos de fabricación de la madera e identifica patrones enfocados en el estudio sobre la prevalencia de enfermedades respiratorias, la relación que tiene la concentración del polvo de madera y la exposición permitiendo establecer un documento base para próximas investigaciones.

### 1.6 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de esta investigación se basada en una revisión sistemática, sobre los riesgos emergentes por la exposición e inhalación del polvo de madera, una partícula silenciosa y peligrosa, la cual afecta la salud a nivel respiratoria de los trabajadores que están en contacto directo e indirecto en los diferentes procesos de manipulación y transformación de la madera. Para la veracidad de la información se consultó libros, tesis,

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

artículos, revistas, que soportaron los resultados desde una perspectiva cualitativa, en la que se recopiló la experiencia, percepción y temas relacionados con al niveles de exposición, frecuencia, duración, prevalencia de enfermedades relacionadas y efectividad de medidas de control tanto a nivel nacional e internacional (Sampieri, 2018, 15 de Junio).

### **Variable del estudio**

Se en marca tres tipos la primera en mencionar es la dependiente, esta hace relación a los efectos como tal en la salud a nivel respiratorio de los trabajadores expuestos, la segunda es la independiente, en esta se relaciona la exposición e inhalación del material particulado en los procesos de transformación de la madera y por último la moderadoras, aquí se identifica el tiempo de exposición este material particulado, dotación - uso de elementos de protección personal, higiene en el lugar de trabajo, sistemas de ventilación, capacitación y falta de supervisión.

### **Criterios de inclusión**

Se analizaron estudios publicados desde el años 2010 hasta el 2024, con acceso a texto completos, en idiomas de inglés y español, que reportaron resultados sobre efectos en la salud respiratoria, artículos sobre estudios realizados sobre el riesgo del polvo de madera.

### **Criterio de exclusión**

No se aceptaron estudios publicados con años de anterioridad al 2010, que no tenía definido la metodología de estudio métodos de medición y estudios que no permitieron el acceso completo a la información.

## **1.7 TÉCNICA.**

Se recolecta la información de 20 estudios dentro de una matriz de revisión como herramienta para facilitar la comparación y los resultados de los estudios seleccionados ver

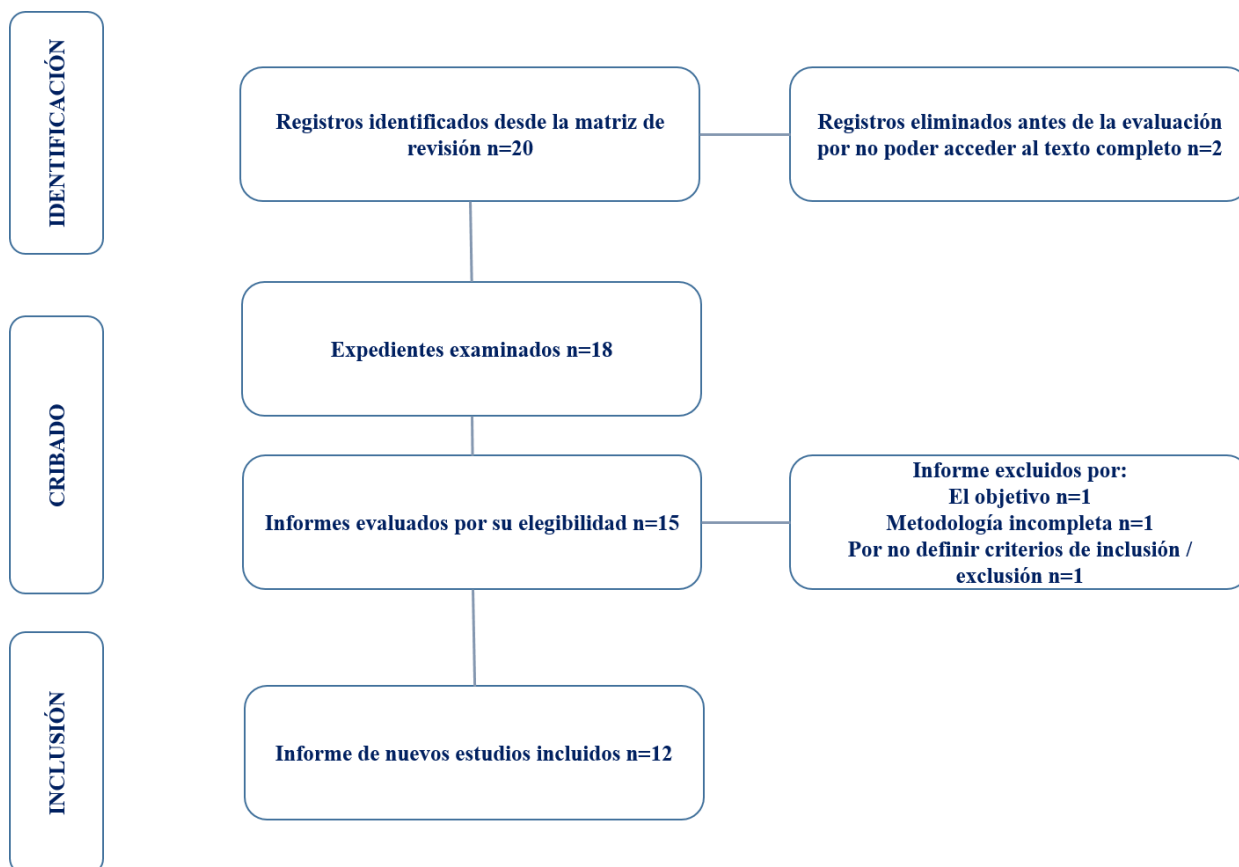


MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

anexo 1 y para facilitar la presentación de la información a continuación se hace uso de la declaración PRISMA.

Figura 1

Diagrama de Prisma



Nota: Fuente Propia.

Esta revisión literaria sistemática ha seleccionado 12 documentos por la idoneidad en estudios relacionados con la exposición y evaluación del polvo de madera en el sector maderero y sus diferentes transformaciones.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 1.8 PRESUPUESTO

A continuación, se relaciona el presupuesto para desarrollar una revisión literaria;

**Tabla 1**

Presupuesto.

| <i>HORAS<br/>DE TRABAJO</i>                        | <i>SUMINIDTRO<br/>DE EQUIPOS</i>                    | <i>COSTO MENSUAL</i> |
|--|---|----------------------|
| <i>4 HR<br/>Diarias, Tres<br/>días a la semana</i> | <i>Alquiler de<br/>Computador \$10.000<br/>Hora</i> | <i>\$ 192.000</i>    |
| <i>Otros<br/>Gastos</i>                            | <i>Pago Internet y<br/>Consumo de energía</i>       | <i>\$ 125.000</i>    |
|  | <i>Total,<br/>Presupuesto</i>                       | <i>\$ 317.000</i>    |

*Nota:* Fuente Propia.

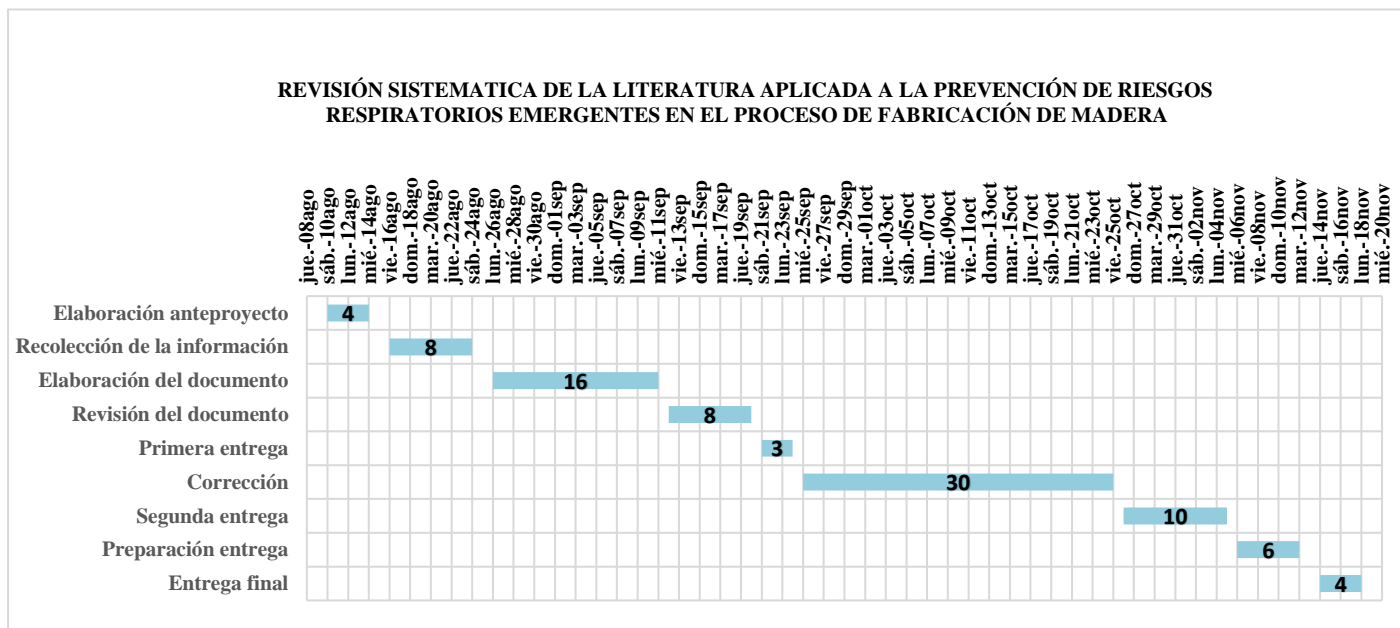
## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 1.9 CRONOGRAMA

A continuación, se presentan un diagrama de Gantt en el cual se detallan las actividades a desarrollar y la duración en días:

*Figura 2*

*Cronograma.*



*Nota:* Fuente Propia.

### 1.10 DIVULGACIÓN

Para dar a conocer los resultados de esta revisión literaria se establece como estrategia de divulgación la publicación de un artículo el cual estará disponible en el repositorio institucional del Politécnico Gran Colombiano. Para compartir análisis de los hallazgos con la comunidad académica y afín, todo para generar mataría de conocimiento y de esta manera contribuir a la mejora de la salud ocupacional en la industria maderera.

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA 2.0 RESULTADOS

### 2.1 FASES DE LA INVESTIGACION

#### **Revisión Bibliográfica**

Se realizó un estudio sistemático de la literatura sobre los riesgos químicos emitidos en la fabricación de la madera y se hizo apoyo de material informativo como Artículos, Libro, Tesis, Revistas.

#### **Recolección e Identificación del Material de Estudio.**

Para analizar la información se utilizó una matriz de revisión Literaria en la cual se recolecto y agrupo 20 referencias relevantes en el riesgo y causalidad del contacto al polvo de la madera. Posteriormente se empleó criterios de inclusión - exclusión para seleccionar el material informativo, dando como resultado al cumplimiento de los requisitos antes expuestos a 12 documentos.

Por lo anterior, es importante mencionar que dentro del análisis a al material de estudio seleccionado, se determinó que el polvo de madera evidentemente representaba un riesgo a la salud, así como falta de implementación de un sistema de seguridad y salud en el trabajo que como consecuencia en cada estudio enmarcaron ambientes inseguros y propicios a riesgos laborales entre ellos los de tipo respiratorios.

#### **Identificación de los Factores que aumentan el riesgo de enfermedades a nivel respiratorias en empresas Madereras**

Las empresas dedicadas a este oficio enfrentan a diario riesgos para la salud, debido al tipo de procesos y a la naturaleza de las materias primas. De hecho en la investigación se logra identificar que no hay eficiencia en la implementación del programa en seguridad y salud en el trabajo, como falta de estrategias que incentiven su cumplimiento. A continuación se dan a conocer los resultados obtenidos de la investigación:

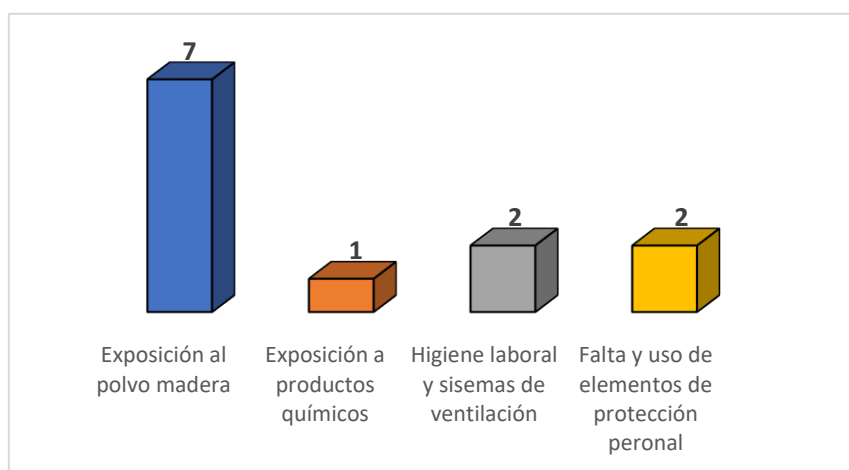


## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

En primer lugar se hace una identificación de los factores de riesgos que por su incidencia aumentaron la inseguridad en la salud en los trabajadores, en la figura 2, se presenta los factores más críticos y repetitivos, dicho esto, se da a conocer que de los 12 documentos analizados, 7 detectan como primer factor de riesgo la exposición al polvo de madera, 2 hacen énfasis en la falta de higiene en el lugar de trabajo y sistemas de ventilación, mientras que 2 se centraron en la falta y uso de elementos de protección personal y solo 1 abordó el tema de la exposición a productos químicos en la industria maderera.

**Figura 3**

*Factor de riesgo en el Sector Maderero.*



*Nota:* Fuente Propia.

Ahora bien, otro hallazgo fue el área de trabajo, pues en esta revisión fue muy común verificar que los focos de emisión del contaminante provenían de 5 áreas utilizadas con mayor frecuencia en la carpintería y que además producen una cantidad considerable de polvo de madera: cortadora, sierra, lijadora, pulido y acabados, de hecho, en un estudio en Colombia a 5 carpinterías para el año 2023, sobre *Estudio de los determinantes que limitan el cuidado de la salud respiratoria de los carpinteros en la industria maderera en su espacio laboral* (Arguello E. F., 2023). Se evidenció presencia de polvo de maderas no

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

solo en áreas operativas, sino también en áreas administrativas lo que refleja problemas de higiene en el lugar de trabajo como infraestructura.

Una vez que se identificaron las variables, es importante abordar el riesgo eminente que es la materia prima, es decir la madera que es seleccionada para transformar en productos finales, que, al mal tratamiento de esta, impacta negativamente en la salud de los trabajadores, lo anterior se atribuye a la variación en su composición, al tamaño de la partícula, a la porosidad y en algunos casos a los hongos presentes en la madera. Dicho lo anterior, es preciso hacer hincapié que al inhalar y penetrar este polvo se concentra en las vías del sistema respiratorio ocasionando enfermedades, de hecho, entre mayor exposición a este polvo de madera y menor tamaño de la partícula es mayor el riesgo, la Tabla 2, evidencia la clasificación de los tipos de madera según lo reportado en las investigaciones en relación a su afectación. Para lo cual es preciso mencionar, que la revisión literaria arrojó que solo 8 estudios realmente reconocen este material particulado como un elemento potencialmente peligroso y el desarrollo de enfermedades respiratorias, por el impacto que tiene la partícula del polvo al estar en contacto con el sistema respiratorio, además 2 estudios destacan el riesgo de la presencia de hongos en la madera, pues al ser mal manipuladas se exponen daños en la salud y solo 2 estudios simplemente referencia el polvo de madera y el aserrín como agentes contaminantes y dañino sin especificar el tipo de madera manipulada ni la enfermedad relacionada.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

**Tabla 2**

*Tipo de Madera en Relación a Enfermedades Respiratorias.*

| TIPO DE<br>MADERA EN RELACIÓN A<br>ENFERMEDADES<br>RESPIRATORIAS | CLASIFICACION<br>DE LA MADERA | SINTOMAS<br>DETECTADOS EN LA<br>POBLACIÓN   |
|--|-------------------------------|---|
| Roble, nogal, maple,<br>Castaña                                  | Maderas duras                 | Asma, bronquitis<br>crónica, obstrucción<br>crónica, alveolitis alérgica<br>extrínseca y cáncer |
| Pino, cedro, cipre,<br>abeto                                     | Maderas blandas               | Rinitis, alergias,<br>tos seca, dificultad para<br>respirar, congestión nasal y<br>estornudos   |

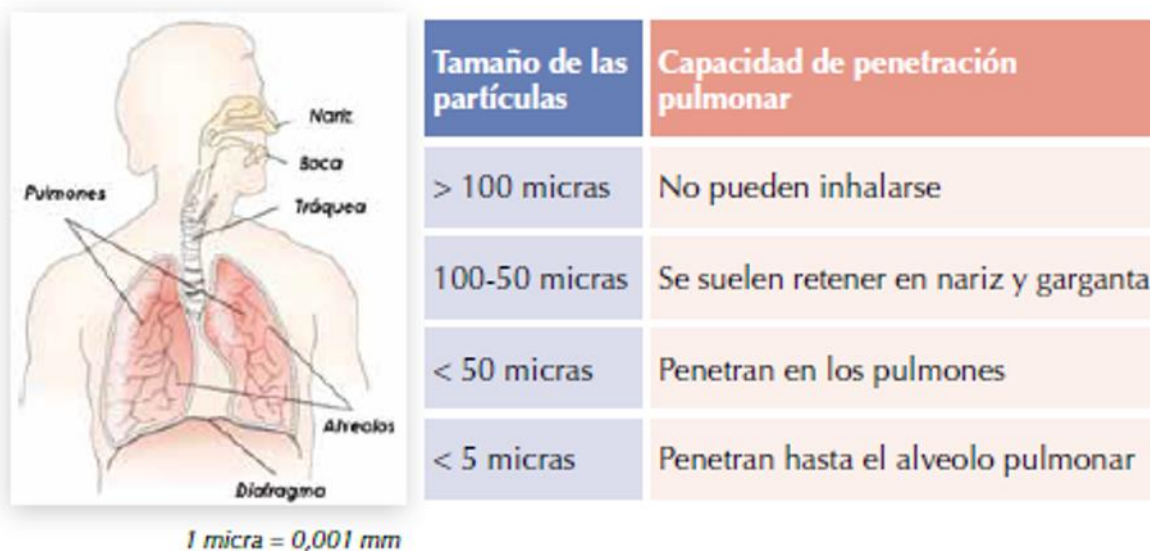
*Nota:* Fuente Propia.

Una vez analizado sobre los riesgos presentes en la madera como materia prima, es importante mencionar el marco legal que regula y vigila su proceso operativo, es decir, la existencia de una normatividad en la que se establecen criterios y procedimientos de medición, como lo es la norma europea EN48, la cual define la penetración del material particulado en tres fracciones: inhalables, torácicas y respirables, esto de acuerdo a el tamaño de la partícula y la capacidad de penetración pulmonar como se observa en la figura 3.

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Figura 4

Fracción de Polvo de la Madera.



Nota: Adaptada por *El Polvo de la Madera: Riesgo Laboral y su Prevención* (p.37), por Centro Tecnológico del Mármol y la Piedra. Edita metal, Construcción y Afines de UGT (MCA-UGT).

En Colombia el estudio sobre riesgos laborales aplicados en los diferentes sectores toma gran auge, pero se queda corto para el sector maderero, es decir no hay un sistema de vigilancia y control a este tipo de establecimientos, de hecho, 8 estudios tomaron como referencia normas de otros paises entre ellos España, razón por la que se detectó en la revisión literaria a nivel nacional enmarca la necesidad de establecer criterios de evaluación y procedimientos para entornos seguros, pues el polvo de madera trabaja silenciosamente y su resultado es fatal. A continuación se menciona la legislación que vigila este sector industrial.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### **Legislación**

Normas internacionales:

Esta NIOSH (National Institute for Occupational Safety and Health) es una normas reconocidas a nivel internacional para criterios y uso de máscaras respiratorias. Otra es EN 149 (Europa): norma Europea para máscaras respiratorias. Ahora las siguientes son normas específicas para el uso de máscaras respiratorias en la industria maderera: N95 (NIOSH):

Máscaras respiratorias para partículas, incluyendo polvo y esquirolas, FFP2 (EN 149):

Máscaras respiratorias para partículas, incluyendo polvo y esquirolas, P100 (NIOSH):

Máscaras respiratorias para partículas, incluyendo polvo y esquirolas, con filtro de 99,97% de eficacia. Por último, se menciona a continuación algunos ejemplos de máscaras respiratorias que cumplen con estas normas son: 3M 8210 N95, DeWalt DPG82-12 FFP2, Moldex 2200 P100, Honeywell H901 N95 (LINA MARÍA ANDRADE SOLANO, 2016).



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 3.0 ASPECTOS ESPECÍFICOS

Se propone el desarrollo de un plan de acción aplicado a carpinterías como población vulnerable por la incidencia de malas prácticas laborales que dañan la salud e integridad física de sus empleados.

A continuación se emplea una adaptación de la GTC45, como sistema de Inspección, vigilancia y monitoreo a carpinteras, para identificar y reducir los riesgos o amenazas que se presentan en la operación de esta actividad y adicional se presenta en capacitación un modelo para fortalecer y mejorar las habilidades de sus empleados.

#### **3.1 Diseñar un plan de Acción a través de la GTC 45 como estrategia de monitoreo e identificación de peligros en carpintería.**

**Objetivo:** Garantizar eficiencia y productividad en el desarrollo de las actividades de carpintería, por ende la reducción de accidentes y enfermedades laborales.

**Alcance:** Todo el personal que labora en carpintería.

##### **3.1.1 Procedimientos:**

**Identificación y evaluación del riesgo:** En esta etapa se implementa el uso de una matriz de riesgo adaptada a la GTC45 para evaluar e identificar áreas y procesos que presentan riesgos. Ver anexo2, este formato adicional facilita la recolección de información, cálculos y detalles en sitio y esta diseñada de tal manera que el lector se guíe según las anotaciones para implantarla lo que facilita su diligenciamiento.

**Reconocimientos:** este es una estrategia para fomentar cultura organizacional a través de incentivos, premios y reconocimiento público por aportes a la seguridad.

**Responsables:** Supervisor, es el encargado de realizar el procedimiento y actualizar registros. El trabajador, informa sobre riesgos potenciales, además profesionales expertos invitados.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

**Cronograma:** en primera instancia se evalúa y planifica el riesgo, para ello se establece un tiempo de un mes, seguida de la implementación 3 meses y para el monitoreo y evaluación se establece, semanal, en cuanto a las capacitaciones se establece mínimo 10 capacitaciones en el año, de 2hr.

**Selección y legislación de elementos de protección personal:** los criterios para la selección se basan según la norma N95 (NIOSH), FFPS (14) Y P100 (NOISH).

**Capacitación:** se establece una sesión de entrenamiento o charla antes de iniciar labores como estrategia de comunicación asertiva para promover cultura de seguridad y salud en el trabajo.

El desarrollo del documento de capacitación, se realiza mediante la identificación de la necesidad en el personal, es decir se analiza el conocimiento y las habilidades frente a sus labores.

Para la selección del contenido se tiene en cuenta los siguientes temas:

- Riesgos de accidentes con maquinaria.
- Riesgos a exposición en sustancias químicas.
- Uso de elementos de protección personal y sus beneficios
- Conciencia sobre seguridad
- Seguridad en el lugar de trabajo
- Entornos limpios

Método aplicado:

- Conferencias –profesionales
- Entrenamiento en sitio.
- Cursos en línea
- Talleres teórico – prácticos
- Evaluación y evidencia:
- Simulacros
- Exámenes escritos y registro fotográfico
- Debates

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 4.0 CONCLUSIONES

El trabajo diario en la manipulación de la madera y lo que conlleva su transformación, han desarrollado riesgos a la salud del trabajador, gracias a la recolección de información esta revisión literaria se identificó 5 factores que aumentan los riesgos de adquirir enfermedades a nivel respiratorias entre las más comunes el Asma ocupacional, por lo que a continuación se hace referencia a la exposición e inhalación de material particulado conocido también como polvo de madera, la concentración y tamaño de partícula, falta de sistemas de ventilación, uso inadecuado de equipos de protección personal y falta de legislación, lo que permitiría reducir la informalidad, de hecho en cada estudio que se revisó a nivel nacional se logró identificar que no hay una política o procedimiento de seguridad que respalde a sus trabajadores, tristemente hay baja vigilancia y monitoreo para talleres, carpinterías, aserraderos, las cuales ejercen esta actividad en lugares inapropiados como zonas escolares, residencias entre otros, aumentando el riesgo por la falencia de ambientes de trabajo con calidad de vida. Razón por la que desde la academia se desarrolla una adaptación de la GTC45 aplicada a este sector maderero “carpinterías”, la cual tiene como fin facilitar la identificación y el desarrollo oportuno de plan de trabajos enfocados en reducir riesgos y mejorar la productividad

Finalmente, con esta investigación se afirmó que este sector requiere si o si de un compromiso social, pues la revisión literaria ha demostrado que el riesgo inminente por el polvo de madera es real, no se ha tomado en serio, por esto es necesario que se brinden espacios de capacitación, conciliación y transicionalidad a una normatividad la cual está sujeta al cumplimiento de requisitos que garanticen ambientes de trabajo seguros en todo el sector maderero. El cual proponga que el lugar de trabajo sea la oportunidad para mejorar las condiciones de vida y no que sea este trabajo el que cobre vidas.

---

---

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
**5.0 RECOMENDACIONES**

Para la presente investigación las recomendaciones se dividen en dos ejes, basada en el análisis de los resultados

**Institucional**

Desde la academia se invita a desarrollar alianzas interinstitucional con el fin de consolidar mesas de trabajo en la que el Ministerio de la protección social y los estudiantes de seguridad y salud del Politécnico Gran Colombiano tengan una participación. Crear herramientas físicas enfocados en monitoreo y vigilancia como una matriz de riesgo enfocada en el riesgo y además que aporte un sistema de trazabilidad y de visitas al establecimiento por prioridad de riesgo, por ultimo crear espacio de tv regional en el que se brinde capacitación el cual tiene como fin el desarrollo de cultura en la seguridad y salud en el trabajo.

**Investigación**

Creación un semillero de investigación el cual estudie la incidencia de enfermedades ocupacional, innove en tecnología para la identificación de peligros, cree asociaciones gremiales para establecer protocolos de seguridad y bienestar laboral según corresponda.



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### 6.0 BIBLIOGRAFÍA

sitio oficial del Gobierno de Estados Unidos. (2015). *polvo de madera* . Obtenido de <https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/ntp/roc/content/profiles/wooddust.pdf>

Alberto Ferreras Remesal, J. A. (2007). *Manual para la prevención de riesgos ergonómicos y psicosociales en los centros de atención a personas en situación de dependencia*. Obtenido de <https://sanidad.ccoo.es/e7c61ae0f0a4ff047f7ace3306c36c31000058.pdf>

ALEJANDRO GAVIRIA URIBE, L. F. (Agosto de 2016). *ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS CRÓNICAS*. Obtenido de <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/estrategia-enfermedades-respiratorias-cronicas-2017.pdf>

Aragón-Vásquez<sup>1</sup>, A. Y., Silva-Lugo<sup>1</sup>, E. D., Nájera-Luna<sup>1\*</sup>, J. A., Hernández-Díaz<sup>2</sup>, J. C., Hernández<sup>1</sup>, F. J., & Cruz-Carrera, R. d. (2019). Perception of occupational risk factors in sawmills in the El Salto region of Durango, Mexico. págs. 254-266. Obtenido de <https://revistas.chapingo.mx/forestales/article/view/r.rchscfa.2019.01.005/r.rchscfa.2019.01.005>

Arguello, E. F. (10 de Mayo de 2023). *Estudio de los determinantes que limitan el cuidado de la salud respiratoria de los carpinteros en la industria maderera en su espacio laboral*. Obtenido de <https://repositorio.unbosque.edu.co/server/api/core/bitstreams/a4fc5521-26d4-4048-b086-cdff065e6628/content>

Cachago Stephanie, A. P. (23 de Agosto de 2021). *Evaluación de Riesgos para la Salud y Seguridad de los Trabajadores Originados por el Polvo de Madera en el Área de*

---

---

## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

*Zaranda Y Molino De Cuchillas de una Empresa que se dedica a la Elaboración de*

*Tableros Aglomerados Ubicada en el Cantón Quito. Obtenido de*

<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/4462/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n-%20Stephanie%20Proa%20C3%B1o.pdf>

*california work-related asthma prevention program. (junio de 2017). Polvo de madera y asma relacionada con el trabajo. Obtenido de*

<https://www.cdph.ca.gov/Programs/CCDCPHP/DEODC/OHB/WRAPP/CDPH%20Document%20Library/WoodDust-sp.pdf>

Carlos Alberto Severiche Sierra, M. J. (11 de marzo de 2024). ACCIDENTES Y ENFERMEDADES LABORALES EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE TRANSFORMACIÓN DE LA MADERA. *Tajamar*, 66-58. Obtenido de

<https://litoral.edu.co/portal/wp-content/uploads/2024/04/5-ACCIDENTES-Y-ENFERMEDADES-LABORALES-EN-EL-SECTOR-MANUFACTURERO-DE-TRANSFORMACION-DE-LA-MADERA.pdf>

Chilla Mario, V. W. (2023, enero - abril). Propuesta de medidas de control para el riesgo de inhalación de polvo de madera en una carpintería. *UTCiencia ciencia y tecnología al servicio del pueblo*,

<http://investigacion.utc.edu.ec/index.php/utciencia/article/view/509/666>.

Congreso de la República. (1950,5 de Agosto). *CODIGO SUSTANTIVO DEL TRABAJO*. Obtenido de

<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=199983>

Diaz, J. M. (2007). *Técnicas de Prevención de Risgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo*. madrid: Tébar, S,L.

ELKIN YESID COY RAMÍREZ, J. D. (2017). *IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS Y VALORACIÓN DE LOS RIESGOS, LABORALES EN LOS PROCESOS DE*



MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA  
*PRODUCCIÓN DE LOS NEGOCIOS DE CARPINTERÍA, CONSTRUCCIÓN Y  
ORNAMENTACIÓN UBICADOS EN LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE  
CHIQUINQUIRÁ.* Obtenido de

<https://repositorio.uptc.edu.co/server/api/core/bitstreams/7b847dee-f7ef-4b54-be73-cc761b0633fa/content>

Fabio Bertranou, Oficina de País de la OIT para la Argentina. (2014). *Seguridad y Salud en el Trabajo (sst)*. Obtenido de

[https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos\\_aires/documents/publication/wcms\\_248685.pdf](https://www.ilo.org/sites/default/files/wcmsp5/groups/public/@americas/@ro-lima/@ilo-buenos_aires/documents/publication/wcms_248685.pdf)

Fernández, B. J. (2014). Seguridad y salud laboral en las empresas. *Ciencia y Cuidado*, 60-63.

García, M. M. (2019). *Enfermedades pulmonares obstructivas relacionadas con la exposición a polvo de madera en obreros de empresa dedicada a la fabricación de muebles. Cuenca, 2018*. Obtenido de

<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/8900/1/14548.pdf>

Ideara, SL. (2015). *Estudio, Análisis y Consecuencias del Uso de Agentes Químicos y Maderas en los Luthiers de de la Comunidad de Madrid*. Obtenido de

[https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2015/02/guia\\_luthiers-final.pdf](https://idearainvestigacion.es/wp-content/uploads/2015/02/guia_luthiers-final.pdf)

insst. (marzo de 2024). *LAS DISCIPLINAS PREVENTIVAS: SEGURIDAD EN EL TRABAJO, HIGIENE INDUSTRIAL, ERGONOMÍA Y PSICOSOCIOLOGÍA APLICADA, MEDICINA DEL TRABAJO. EL TRABAJO MULTIDISCIPLINAR EN PREVENCIÓN.*

Recuperado el 30 de Agosto de 2024, de

<https://www.insst.es/documents/94886/4154780/Tema%203.%20Las%20Disciplinas%20Preventivas.pdf>



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Ioannis basinas de Juan, T. L. (2023, July). Development of a quantitative North and Central European job exposure matrix for wood dust. *Oxford Académico*, 758-771.

Obtenido de

[https://watermark.silverchair.com/wxad021.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAA1cwggNTBgkqhkiG9w0BBwagggNEMIIDQAIBA DCCAzkGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMDpppCnm63XmYsUdy AgEQgIIDCsG7V7ErhjXM8TLOBd5ZdF8VuQkV6rBiz47VxzTM9dMazyw](https://watermark.silverchair.com/wxad021.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAA1cwggNTBgkqhkiG9w0BBwagggNEMIIDQAIBA DCCAzkGCSqGSIb3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQMDpppCnm63XmYsUdy AgEQgIIDCsG7V7ErhjXM8TLOBd5ZdF8VuQkV6rBiz47VxzTM9dMazyw)

Javier arellano, R. R. (2013). *Salud en el trabajo y seguridad industrial*. México: Alpha Editorial,.

Javin Eduardo Álvarez, L. P. (Abril de 2019). *Propuesta para un programa de prevención del riesgo por exposición e inhalación del polvo* . Obtenido de [file:///C:/Users/asove/OneDrive/Escritorio/leidy/Trabajo%20de%20grado%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/asove/OneDrive/Escritorio/leidy/Trabajo%20de%20grado%20(1).pdf)

Juan José Hauva Gröne, Jefe (TyP) Departamento de Salud Ocupacional. Instituto de Salud Pública de Chile. (Agosto de 2016). *LAS ENFERMEDADES PROFESIONALES UN PARADIGMA QUE DEBEMOS REVISAR*. Obtenido de <https://www.ispch.cl/sites/default/files/Nota%20T%C3%A9cnica%20N%C2%B0%20036%20Las%20Enfermedades%20Profesionales%2C%20un%20Paradigma%20que%20Debemos%20Revisar.pdf>

La Oficina Regional del Pacífico Oeste de la OMS. (2010). *Entornos Laborales Saludables: Fundamentos y Modelo de la OMS*. Obtenido de [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44466/9789243500249\\_spa.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/44466/9789243500249_spa.pdf)

Lady JCardona, C. P. (15 de septiembre de 2012). *Prevalencia de Síntomas Respiratorios y Alteraciones Espirométricas en Trabajadores de una Empresa Maderera de la Ciudad de Buga, Colombia*. Obtenido de [https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc\\_salud\\_ocupa/article/view/4840/4128](https://revistas.unilibre.edu.co/index.php/rc_salud_ocupa/article/view/4840/4128)

---

---

MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Landa, J. E. (2023). *FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD, ESCUELA*

*ACADÉMICA PROFESIONAL DE ENFERMERÍA*. Obtenido de

[https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/10986/T061\\_71948929%20\\_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13053/10986/T061_71948929%20_S.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

*LEY 1562 DE 11 DE JULIO DE 2012*. (s.f.). Obtenido de

<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Normal.jsp?i=48365>

Lina maría Andrade Solano, J. M. (2016). *Elaboración de un Plan de Gestión*

*Específico para Prevenir Enfermedades Broncorespiratorias en la Planta de Producción de Fmu Ltda que Tiene como Materias Primas diferentes Tipos de Madera*. Obtenido de

<https://repository.udistrital.edu.co/server/api/core/bitstreams/2677cb01-694c-43ce-beb4-9935485b6b3e/content>

Lourdes Medina Escobar, M. G. (2013). *Análisis de Riesgos Ocupacionales en*

*Aserraderos*. Obtenido de

<https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/4060/riesgos%20ocupacionales%20en%20aserraderos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Magosino, J. E. (1994). *Higiene y seguridad en el trabajo volumen 1*. Argentina:

Nueva Librería.

María de Lourdes Medina-Escobar, G. H.-G.-Z.-M. (2014, 01 de Noviembre).

Análisis de riesgos higiénicos en aserraderos (Parte I). *TEC, Tecnología de Costa Rica*,

[https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec\\_marcha/article/view/2083](https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/2083).

Mauricio Salinas F, J. A. (2015). ENFERMEDADES RESPIRATORIAS

OCUPACIONALES. *Médica Clínica Las Condes*, 357 - 366. Obtenido de

<https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S071686401500070X>



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

Milena Elizabeth Gómez Yepes, L. V. (2007). *sobre Morbilidad-Mortalidad*

*laboral por Exposición al Polvo de Madera en los Carpinteros del Quindío (Colombia).*

Obtenido de

[https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/13642/ORP09formpapersMEGY\\_ID1215.pdf](https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/13642/ORP09formpapersMEGY_ID1215.pdf)

Milena Elizabeth. Gómez-Yepes, J. F.-L. (09 de junio de 2010). *Diagnóstico de las Condiciones de Salud de los Carpinteros del Quindío (Colombia).* Obtenido de

<https://ojs.uniquindio.edu.co/ojs/index.php/riuq/article/view/730/832>

Ministerio de Salud y Protección Social y la Organización Panamericana de la Salud. (Agosto de 2016). *Ministerio de Salud y Protección Social: ESTRATEGIA PARA LA PREVENCIÓN Y CONTROL DE LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS*

*CRÓNICAS.* Recuperado el 09 de septiembre de 2024, de

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/estrategia-enfermedades-respiratorias-cronicas-2017.pdf>

Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales, S. G. (2001). *ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO.* Madrid: Chantal Dufresne, BA.

Nathalia Heredia Fuentes, S. L. (2018). *Análisis Costo-beneficio del EPP Respiratorio en el Proceso de Pintura y Lijado de Ataúdes en Empresa de Cofres Fúnebres en 2018.* Obtenido de

<https://expeditiorepositorio.utadeo.edu.co/bitstream/handle/20.500.12010/5576/AN%20ANÁLISIS%20COSTO-BENEFICIO%20DEL%20EPP%20RESPIRATORIO%20EN%20UNA%20EMPRESA%20DE%20COFRES%20FUNEBRES.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ocampo, E. D. (2023). *Alexander, Gestión de Riesgos Aplicado a la Línea de Producción de la Industria Maderera “Edwin; Control, Propuestas de Medidas de*



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

*Control*. Obtenido de

<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11863/1/Edwin%20Danilo%20Ocampo%20Ocampo%20->

[%20GESTI%C3%93N%20DE%20RIESGOS%20APLICADO%20A%20LA%20L%C3%8DNEA%20DE%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20LA%20INDUSTRIA%20MADE RERA%20EDWIN%20ALEXANDER%3B%20PROPUESTAS%20DE%20MEDID](http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/11863/1/Edwin%20Danilo%20Ocampo%20Ocampo%20-%20GESTI%C3%93N%20DE%20RIESGOS%20APLICADO%20A%20LA%20L%C3%8DNEA%20DE%20PRODUCCI%C3%93N%20DE%20LA%20INDUSTRIA%20MADE RERA%20EDWIN%20ALEXANDER%3B%20PROPUESTAS%20DE%20MEDID)

Occupational Safety and Health Administration. (june de 2017). *Wood Dust and*

*Work-related Asthma*. Obtenido de

<https://www.cdph.ca.gov/Programs/CCDC/DEOD/DCDC/DCDC/WRAPP/CDPH%20Docume nt%20Library/WoodDust-eng.pdf>

Pilataxi, M. X. (marzo de 2015). *Propuesta de Gestión de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional para Control del Riesgo Químico en la Fracción Inhalable por Exposición a Polvo de Madera (Agente Cancerígeno) aplicado a un Aserradero*

*TipoPymes, para sugerir su Implementación*. Obtenido de

<https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/4500/1/113755.pdf>

Prasanth Narayan, . V. (2022,July). The Impact of Wood Dust Particles on the Pulmonary Function of Sawmill Workers. *International Journal of Contemporary Medical Research*, 1,4. Obtenido de

[https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/ijcmr\\_3643.pdf](https://www.ijcmr.com/uploads/7/7/4/6/77464738/ijcmr_3643.pdf)

Quiroz Carranza, J. A. (2017). Generación de polvos de madera en talleres de la escuela de laudería del Instituto Nacional de Bellas Artes y Literatura, México. *Revista internacional de contaminación ambiental*, 66-71. Obtenido de

<https://repositorio.ipicyt.edu.mx/bitstream/handle/11627/3725/RevIntContamAmbie33%282017%2965.pdf?sequence=1&isAllowed=y>



MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

R., L. A. (13 de febrero de 2018). *MANUAL DE HIGIENE Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO*. Obtenido de [https://portal.ric.gob.gt/sites/default/files/2019-09/manual\\_de\\_higiene\\_y\\_seguridad\\_ric.pdf](https://portal.ric.gob.gt/sites/default/files/2019-09/manual_de_higiene_y_seguridad_ric.pdf)

Ramón Toribioun, M. J. (Abril de 2011). *Neumonitis por hipersensibilidad en relación a madera de densidad media*. Obtenido de <https://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289611001682>

Ramón Toribioun, M. J. (Abril de 2011). *Neumonitis por hipersensibilidad en relación a madera de densidad media*. Obtenido de <https://www.archbronconeumol.org/es-pdf-S0300289611001682>

Sampieri, R. H. (2018, 15 de Junio). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN: LAS RUTAS CUANTITATIVA, CUALITATIVA Y MIXTA*. Mexico: McGraw Hill. Obtenido de [https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&newbks=1&newbks\\_redir=0&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.co/books?id=5A2QDwAAQBAJ&newbks=1&newbks_redir=0&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

Universidad piloto de Colombia. (s.f.). *Qué es la higiene laboral y cuál es su importancia?* Obtenido de <https://estudiarvirtual.unipiloto.edu.co/blog/que-es-la-higiene-laboral-y-cual-es-su-importancia>

UNIVERSITARIA, ASTURIAS CORPORACIÓN. (2017). *Marco Legal y Normativo sobre Seguridad y Salud en el Trabajo: Colombia*. Recuperado el 9 de septiembre de 2024, de <https://www.centro-virtual.com/recursos/2019a07m06dc@v3p@r@1v3st1g@c10n/gesti@nss.pdf>



## MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

### ANEXOS



**ANEXO 1**

**MATRIZ DE REVISIÓN LITERARIA**



**ANEXO 2**  
**MATRIZ DE RIESGO**



MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA

**Observaciones**

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| <b>Portada</b>                   | <b>Algunos apartados están corridos (puede ser por el formato word)}</b>   |
| <b>Palabras claves</b>           | <b>No incluya "y/o" porque los tesauros no lo identifican.</b>   |
| <b>Problema de investigación</b> | <b>Algunas cifras no están actualizadas, incluir más cifras actualizadas. Mejorar citación</b>   |
| <b>Justificación</b>             | <b>Ampliar justificación teórico</b>   |
| <b>Objetivos</b>                 | <b>Hay dos objetivos en el general, uno es realizar la revisión y otro identificar las condiciones, céntrese únicamente en la revisión</b>   |
|                                  | <b>En el objetivo específico 1: "recolectar información" es exactamente qué tipo de información.<br/>En el objetivo específico 2 especificar a que tipo de factores se refiere. El objetivo específico 3, hablan de un taller de carpintería y capacitación del personal, esto desborda el alcance del objetivo general.</b> |



**MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA**

|   |  |
|---|--|
| <p align="center"><b>Diseño metodológico</b></p>                  | <p align="center">El diseño metodológico no es claro, comparto dos artículos que podría nutrir el proceso metodológico:</p> <p align="center"><a href="https://www.redalyc.org/pdf/487/48730715004.pdf">https://www.redalyc.org/pdf/487/48730715004.pdf</a> y <a href="https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748">https://www.revespcardiol.org/es-declaracion-prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748</a> Se deben fortalecer los criterios de inclusión y exclusión. Se debe ser más concreto con cada ítem sin redundar en información de otros apartados.</p> |
| <p align="center"><b>Marco Teorico</b></p>                        | <p align="center">Evitar escritura tipo glosario, especificar la teoría o modelo que sustenta los conceptos alineados a su tema de investigación. Por ejemplo:</p> <p align="center"><a href="https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&amp;i=851">https://archivosdeprevencion.eu/view_document.php?tpd=2&amp;i=851</a></p>   |
| <p align="center"><b>Estado del arte</b></p>                      | <p align="center">El estado del arte debe contener revisiones anteriores alineados a su fenómeno de estudio.</p>   |
| <p align="center"><b>Índice General y Tablas (Automático)</b></p> | <p align="center">Revisar negrita, alinear según página (están corridos).</p>  |
| <p align="center"><b>Resumen</b></p>                              | <p align="center">Seguir las indicaciones de los elementos solicitados. Incluye el planteamiento de la pregunta problema, los puntos más importantes del marco teórico y las principales conclusiones. No tiene elementos de interpretación ni argumentos. Tiene máximo 250 palabras.</p>  |

**MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA**

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <p><b>Introducción</b></p> | <p><b>Seguir las indicaciones de los elementos solicitados: el preámbulo del tema central, el propósito del autor, la aproximación teórica al tema, la exposición y organización de ideas que contendrá el artículo de investigación. Acorde a lo desarrollado en la última entrega</b></p>   |
| <p><b>Resultados</b></p>   | <p><b>En los resultados es importante ver de manera sistematizada los principales hallazgos, que pueden corresponder a tablas y complementar con el análisis que se plasmó en los resultados. Al ser 20 artículos se puede analizar fácilmente por cada artículo (como la metodología no es clara si es cuanti o cuali no es posible identificar si los hallazgos corresponden a esta). Organizar la información según los objetivos específicos, esto les ayudará a filtrar los hallazgos más representativos según la intención de estudio y eliminar información que, aunque sea interesante no se articula a su estudio.</b></p> <p><b>Si van a hacer un análisis cuantitativo les recomiendo este artículo como guía de como plasmar los resultads.</b></p> <p><b><u><a href="http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-43812023000200049&amp;script=sci_arttext">http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-43812023000200049&amp;script=sci_arttext</a></u></b></p> |



**MATERIAL PARTICULADO EN LA FABRICACIÓN DE MADERA**

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Conclusiones</b>               | <b>Las conclusiones, aunque son interesantes, deberán dar respuesta a los objetivos planteados que resultan de sus hallazgos.</b>        |
| <b>Recomendaciones</b>            | <b>Pueden separar las recomendaciones en 2 ejes, a nivel investigativo y a nivel institucional.</b>                                      |
| <b>Aspectos Específicos</b>       | <b>Alinearse al alcance de los objetivos específicos.</b>  |
| <b>Referencias bibliográficas</b> |  |
| <b>APA y Redacción</b>            | <b>Revisar interlineado en referencias, la justificación de algunos párrafos, la sangría aplicada a unos párrafos debe ser uniforme.</b> |
| <b>Informe Compilato</b>          | <b>4%</b>  |

**No son claros los anexos que adjunta de: lista de inspección y matriz de riesgos**

