

Riesgos laborales derivados de la exposición al vapor de trementina sobre la salud de operarios de un establecimiento en Ituzaingó, Corrientes

Unzain Ariana Belén ^a, Hempel Jorge Fernando ^a, Sosa Armando Hugo ^a

^a Universidad Nacional de Misiones, Facultad de Ingeniería, Depto. de Licenciatura en Seguridad e Higiene en el Trabajo, Oberá, Misiones, Argentina.

e-mails: arianaunzain@gmail.com, jorge.hempel@fio.unam.edu.ar, ahugososa@gmail.com

Resumen

La foresto-industria es crucial en la economía del noreste de Argentina, abarcando actividades como el aserrado de madera, fabricación de muebles, pasta celulósica, resinas y más. Corrientes y Misiones concentran el 66% de la superficie plantada del país según el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva (2020).

La trementina, derivada de la resina de pino (Pino Elliotti), es un solvente utilizado en gran variedad de industrias. Si bien es un producto forestal no maderable, su producción y calidad están altamente reguladas, con casi el 100% destinado a la exportación a países como Turquía, Portugal, México, entre otros.

La problemática que se plantea en este trabajo es la de investigar el grado de riesgo y cuáles son las posibles consecuencias, a corto y largo plazo, para los trabajadores expuestos al vapor de trementina durante una jornada laboral de 12 horas diarias. A través de una metodología mixta que se compone de entrevistas semiformales y análisis de riesgos con métodos conocidos, se busca como objetivo principal analizar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores de la fábrica de aguarrás vegetal (trementina) y aplicar mejoras en el establecimiento para evitar las consecuencias de los mismos.

Palabras Clave –Aguarrás Vegetal (Trementina), Ituzaingó-Corrientes, Prevención de Riesgos Laborales, Riesgo Químico.

Introducción

La foresto-industria es una de las principales actividades económicas que se desarrollan en la región noreste de nuestro país, dentro de la misma se encuentran actividades como el aserrado de madera, fabricación de postes, muebles, laminas, pasta celulósica para papel y cartón, resinas, entre otros. Según un estudio realizado por el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva en el año 2020, en las provincias de Corrientes y Misiones se encuentra el 66% de la superficie total plantada en el país.

La trementina o aguarrás vegetal es un disolvente derivado de la miera (resina de pino) que se aplica como materia prima en la industria del caucho, de pinturas, barnices, lacas, insecticidas y en perfumerías. Es un producto de los denominados no-maderables fabricados en el sector forestal, esto quiere decir que se obtiene de los árboles (Pino Elliotti) manteniendo su crecimiento y la calidad de la madera que será talada y procesada en el futuro.

El proceso de producción se lleva a cabo de la forma que se describe seguidamente:

Destilación: Una solución de resina, trementina y agua es bombeada de los tanques de decantación a un alambique calentado con vapor de agua, que es el lugar donde se realiza la destilación. Los alambiques son instalaciones metálicas de acero inoxidable en forma cilíndrica que en su interior poseen un serpentín por donde circula vapor de agua y un borboteador de vapor. Una vez que el alambique se encuentra cargado se inicia el aumento paulatino de la temperatura por medio de la

inyección de vapor en el serpentín. Cuando la temperatura alcanza 110°C, la trementina empieza a vaporizar; se borbotea con vapor de agua para efectuar el arrastre del vapor de aguarrás hacia el conducto superior de salida alcanzando esta fase una temperatura de aproximadamente 140°C. Los vapores de trementina y agua son conducidos a un condensador y cuando cesa la emisión de vapor de aguarrás, fase que se cumple en 50 o 60 minutos más, la temperatura se eleva hasta aproximadamente 185°C para expulsar el agua retenida por la brea/ colofonia.

Condensación y deshidratación: Los vapores de trementina y agua que salen por el conducto superior del alambique llegan a un enfriador o condensador. El condensador consiste en un depósito cerrado con agua fría en movimiento y en constante renovación por la que atraviesa un serpentín (prolongación del tubo de salida de los vapores del alambique) que conduce dichos vapores. En este serpentín por la menor temperatura en que se encuentra, provocada por el agua fría en constante renovación, se condensan los vapores de trementina y agua. Los condensados se reciben en una serie de depósitos denominados filtros o frascos florentinos con dos salidas, una superior y otra inferior, en donde por diferencia de densidades el agua queda abajo y la trementina flota sobre ella, pasando esta por la parte superior de uno a otro quedando en ellos el agua.

Envasado y despacho: La trementina separada es almacenada en tanques de 30.000 litros para posteriormente ser trasladada de los tanques de almacenamiento a los isotanques o camiones cisterna, a través de bombas. Luego se pesan en la balanza habilitada para determinar el peso neto de la carga.

Los procesos explicados anteriormente conllevan una serie de riesgos laborales, dentro de los cuales se encuentra el riesgo químico ocasionado por el vapor de trementina presente en el ambiente. Por lo tanto, la problemática que se plantea es la investigación del grado de riesgo y cuáles son las posibles consecuencias, a corto como a largo plazo, para los trabajadores expuestos al vapor de trementina durante la jornada laboral (12 horas diarias) y la pregunta de investigación a responder es ¿Cuál es el nivel de riesgo y cuáles son las consecuencias de la exposición al vapor de trementina para los trabajadores de un establecimiento industrial de destilado de resina de pino?

Dentro de los objetivos se plantea uno general y seis objetivos específicos que llevan a cumplir el general.

General: Analizar el nivel de riesgo al que se encuentran expuestos los trabajadores de la fábrica de aguarrás vegetal (trementina).

Específicos:

- Realizar un relevamiento de actividades a través de observaciones y entrevistas para identificar los riesgos laborales presentes.
- Identificar qué sectores del establecimiento se encuentran expuestos al vapor de trementina.
- Evaluar y determinar el nivel de riesgo a través de los métodos FINE, HRN.
- Conocer qué consecuencias a corto, mediano y largo plazo produce en la salud la exposición al vapor de trementina.
- Proponer un plan de mejoras y aplicarlas en el establecimiento.
- Reevaluar cada sector del establecimiento que se encuentra expuesto al vapor de trementina.

Para un mejor entendimiento del trabajo a continuación se presentan algunas definiciones específicas:

Aguarrás Vegetal: Líquido incoloro levemente amarillento, olor característico y libre de partículas, insoluble en H₂O y soluble en alcohol. Fórmula química: C₁₀ H₁₆. Alpha-Pinene/ Limonene [1] [2].

Accidentes Laborales: Se considera accidente de trabajo a todo acontecimiento súbito y violento ocurrido por el hecho o en ocasión del trabajo, o en el trayecto entre el domicilio del trabajador y el lugar de trabajo, siempre y cuando el damnificado no hubiere interrumpido o alterado dicho trayecto por causas ajenas al trabajo [3].

Enfermedades Laborales: Se consideran enfermedades profesionales aquellas que se encuentran incluidas en el listado de enfermedades profesionales que elaborará y revisará el Poder Ejecutivo anualmente, conforme al procedimiento del artículo 40 apartado 3 de esta ley. El listado identificará agente de riesgo, cuadros clínicos y actividades, en capacidad de determinar por si la enfermedad profesional [4] [3].

Concentración Máxima Permisible (CMP): Las concentraciones máximas permisibles se refieren a concentraciones de sustancias en aire y representan condiciones por debajo de las cuales se cree que la mayoría de los trabajadores pueden exponerse repetidamente día tras día sin sufrir efectos adversos [5] .

Metodología

La metodología empleada es del tipo mixta, teniendo en cuenta no solo los datos obtenidos a través de los métodos de medición y evaluación de riesgos tales como FINE y HRN (Hazard Rating Number) sino también realizando entrevistas semiestructuradas a los trabajadores y observaciones durante el desarrollo de las tareas cotidianas de trabajo con el correspondiente registro y análisis a posteriori para así poder proponer mejoras que sean de fácil y rápida implementación.

La información obtenida en las entrevistas es un primer relevamiento de las experiencias y conocimientos que poseen los trabajadores en cuanto al riesgo, los posibles accidentes a los que se exponen en sus puestos y las consecuencias sobre la salud de los mismos. Como dato importante, para las futuras propuestas de mejora se deberá tener en cuenta que en el establecimiento existe un porcentaje de trabajadores analfabetos, es decir que no saben leer ni escribir.

El establecimiento en el que se desarrolla este trabajo está ubicado en la zona industrial de Ituzaingó, en el noreste de la provincia de Corrientes. CIU 201401. La misma se encuentra en actividad desde el año 2015 y cuenta con un total de 30 empleados divididos en dos turnos (diurno y nocturno) de 12 horas cada uno, todos ellos afiliados a Federación Patronal ART. La empresa cuenta también con la asesoría de un profesional de Seguridad e Higiene en el trabajo que realiza visitas esporádicas al lugar.



Fig 1: Ubicación geográfica del establecimiento

El proceso en estudio involucra a 7 trabajadores, pero debido a que la exposición al vapor de trementina se produce también en otros sectores del mismo establecimiento, la población que se tiene en cuenta es de un total de 15 personas.

Se espera que el trabajo de campo, es decir las visitas al establecimiento, se desarrolle en forma mensual con una duración total aproximada de cinco meses (5 visitas) durante los cuales se recolectaran datos necesarios para la investigación, luego se plantearan y pondrán en práctica las mejoras que como ser, por ejemplo, capacitaciones a cada sector de la fábrica y finalmente una re-evaluación para determinar si dichas mejoras fueron efectivas. Cada visita será programada y acordada con el jefe de fábrica de la empresa, quien acompañará cada una de las mismas.

Cronograma

El desarrollo del trabajo tiene un tiempo estimado de 12 meses, desde Abril del año 2024 a Marzo del año 2025

ACTIVIDAD	MES											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<i>Búsqueda de antecedentes</i>												
<i>Revisión bibliográfica</i>												
<i>Formulación del problema</i>												
<i>Elaboración del Plan de Tesis</i>												
<i>Recopilación de datos</i>												
<i>Trabajo de campo</i>												

<i>Análisis de datos recolectados</i>												
<i>Redacción de marco teórico</i>												
<i>Implementación de propuestas</i>												
<i>Redacción del trabajo de Tesis</i>												
<i>Revisión y corrección</i>												
<i>Defensa oral de Tesis</i>												

Conclusión

Con esta investigación se pretende contribuir a la mejora de las condiciones de trabajo de los empleados de las fábricas de resina y aguarrás de origen vegetal, ya que no se conocen en la región investigaciones específicas sobre la trementina y sus efectos bajo una exposición prolongada.

Si bien la antigüedad del establecimiento donde se desarrolla este trabajo no permite obtener datos respecto a enfermedades profesionales producidas en el mismo, se puede prevenir la aparición de las mismas con la temprana toma de medidas de seguridad. Se espera que los resultados de la investigación tengan un impacto positivo en la concientización, tanto en los sectores de gerencia como en los de producción, sobre la importancia de las políticas de seguridad, la selección y el uso de los elementos de seguridad, así como también las buenas prácticas de trabajo.

Referencias

- [1] Agroforestal Obera SRL, «Agroforestal Obera/Proceso en planta industrial,» 2024. [En línea]. Available: <https://aforestalobera.com.ar/areas/>.
- [2] National Center for Biotechnology Information, «PubChem,» 03 08 2024. [En línea]. Available: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/alpha-PINENE>. [Último acceso: 2024].
- [3] Superintendencia de Riesgos de Trabajo, «Ley sobre Riesgos del Trabajo (LRT) 24557,» 03 10 1995. [En línea]. [Último acceso: 2024].
- [4] Superintendencia de Riesgos de Trabajo, «Decreto 49/2014 Listado de enfermedades profesionales,» 10 01 2014. [En línea]. Available: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/225000-229999/225309/norma.htm>. [Último acceso: 2024].
- [5] Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, «Resolución 444/91 Listado de concentraciones maximas permisibles,» 21 05 1991. [En línea]. Available: <https://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/20000-24999/24548/norma.htm#:~:text=Las%20concentraciones%20m%C3%A1ximas%20permisibles%20se,d%C3%ADa%20sin%20sufrir%20efectos%20adversos>. [Último acceso: 2024].

Otras fuentes y autores consultados

- Yolima Pertuz Meza, María Victoria Rebolledo Castillo, Hamer Yamid Vásquez Brochero y María José Gil Escamilla. *“Efectos para la salud respiratoria de los trabajadores que usan sustancias químicas en su medio laboral. Una revisión sistemática.”* Santa Marta, Colombia 2021
- Ing. Diego Renato Jijón Orozco. *“Evaluación de riesgos en el proceso de envasado, cargue y descargue de solventes y corrosivos”* Quito, Ecuador. 2021
- Geraldine Correa Sotomontes. *“Programa de prevención de Riesgo Químico en la empresa SERVIOPTICA SAS”*. Bogotá, Colombia. 2019
- Ing. Cesar Sambiasi. *“Programa de prevención de accidentes Agroforestal Obera SA”*. Corrientes, Argentina. 2022
- Jesse Borke, David C. Dugdale, Brenda Conaway y equipo editorial A.D.A.M. *“Intoxicación con esencia de trementina”* Estados Unidos. A.D.A.M Enciclopedia Ilustrada de Salud. 2023