

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS LABORALES, PRODUCTO DEL MATERIAL PARTICULADO  
PARA DOS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN UBICADAS EN EL  
DEPARTAMENTO DEL HUILA.**



**AUTORES**

**ANDRES FERNANDO CONCHA SOLARTE**

**EDNA KATHERINE GARZON SANCHEZ**

**DANIELA RUDAS CUBILLOS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA  
FACULTAD  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C  
JUNIO 2022**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA DE PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES  
RESPIRATORIAS LABORALES, PRODUCTO DEL MATERIAL PARTICULADO  
PARA DOS EMPRESAS DEL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN UBICADAS EN EL  
DEPARTAMENTO DEL HUILA.**



**AUTORES**

**ANDRES FERNANDO CONCHA SOLARTE**

**EDNA KATHERINE GARZON SANCHEZ**

**DANIELA RUDAS CUBILLOS**

**DOCENTE ASESOR**

**YURIS RODRIGUEZ GRANADOS**

**CORPORACIÓN UNIVERSITARIA IBEROAMERICANA  
FACULTAD  
ESPECIALIZACION EN GERENCIA DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO  
BOGOTÁ D.C  
JUNIO 2022**

## **Agradecimientos**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A nuestros padres y demás familiares, quienes con su amor, apoyo incondicional y dedicación nos han guiado siempre en la consecución de este sueño.

A Dios por ser quien puso esta oportunidad en nuestras vidas y quien nos brindó las fuerzas y la salud en este camino para ser especialistas.

A nuestra tutora, la docente Yuris Rodríguez quien con su orientación y conocimiento nos guio y acompañó durante todo el desarrollo del trabajo.

A todos los docentes que a través de los distintos conocimientos inculcados nos enseñaron a ser profesionales con bases de ética, honestidad y responsabilidad.

A nuestros compañeros quien con su apoyo y trabajo en equipo hicieron de esta experiencia un proceso enriquecedor.

A la Corporación Universitaria Iberoamericana, por abrirnos sus puertas y permitirnos cumplir nuestra meta de ser Especialistas en el área de la salud y seguridad en el trabajo.

## TABLA DE CONTENIDO

1	Descripción general del proyecto .....	8
1.1	Problema de Investigación.....	8
1.1.1	Vidrio Equipos Rudas.....	10
1.1.2	INGETRANS WS SAS .....	11
1.2	Pregunta problema .....	12
1.3	Objetivos.....	13
1.3.1	Objetivo General .....	13
1.3.2	Objetivos específicos .....	13
1.4	Justificación .....	14
1.5	Antecedentes.....	16
2	Marco de referencia.....	19
2.1	Marco teórico .....	19
2.2	Marco Conceptual.....	24
	• El sector de la construcción en Colombia .....	24
	• Contaminación Atmosférica .....	25
	• Material Particulado .....	26
	• Enfermedades Respiratorias laborales .....	28
	• Los programas de prevención .....	29

3	Marco Metodológico .....	29
3.1	Tipo de estudio .....	29
3.2	Población .....	31
3.3	Procedimientos .....	32
3.4	Técnicas para la recolección de la información .....	33
3.4.1	Fuentes primarias.....	33
3.4.2	Fuentes secundarias .....	33
3.5	Técnicas para el análisis de la información .....	34
3.6	Consideraciones éticas.....	34
4	Análisis de resultados.....	35
4.1	Identificar los agentes presentes en las actividades constructivas causantes de enfermedades respiratorias laborales a través de una revisión documental. ....	36
4.1.1	Materiales que pueden ocasionar contaminación por material particulado.....	37
	• Cemento .....	38
	• Arena .....	39
	• DryWall – Panel Yeso .....	40
	• Ladrillo .....	41
	• Otros .....	42

4.1.2	Análisis de evidencias encontradas a partir de listas de chequeo de riesgos en las dos empresas objeto de estudio ubicadas en el departamento del Huila.....	43
4.2	Revisar los controles implementados por las dos constructoras objeto de estudio para prevenir las enfermedades respiratorias laborales producto del material particulado.....	47
4.3	Definir las estrategias de prevención para fortalecer los controles, con el fin de evitar las enfermedades respiratorias laborales producto e material particulado. ....	52
4.3.1	Costos de las enfermedades respiratorias laborales.....	53
4.3.2	Matriz causa y efecto .....	54
4.3.3	Desarrollo de la propuesta VIDRIO EQUIPOS RUDAS .....	56
4.3.4	Desarrollo de la propuesta INGETRANS WS SAS.....	63
4.4	Discusión .....	72
4.5	Conclusiones .....	75
4.6	Recomendaciones .....	78
5	Referencias .....	80

## Lista de Figuras

1. Muertes por contaminación atmosférica	26
2. Cronograma de actividades Informe Final	32
3. Clasificación enfermedades respiratorias, según el tipo de partícula	37

## Lista de Tablas

Tabla 1. Matriz Instrumentos de recolección de información .....	33
Tabla 2. Síntesis peligrosidad y toxicidad del cemento.....	38
Tabla 3. Síntesis de la peligrosidad y toxicidad de la arena.....	39
Tabla 4. Síntesis peligrosidad y toxicidad DryWall.....	40
Tabla 5. Hallazgos Vidrios y Aluminios Rudas.....	43
Tabla 6. Hallazgos Ingetrans SA.....	44
Tabla 7. Percepción operarios sector construcción .....	45
Tabla 8. Entrevista área directiva.....	47
Tabla 9. Análisis Empresa Vidrios y Aluminios Rudas .....	48
Tabla 10. Análisis Ingetrans SAS.....	49

## INTRODUCCIÓN

La contaminación atmosférica según el IDEAM “es la presencia que existe en el aire de pequeñas partículas o productos secundarios gaseosos que pueden implicar riesgo, daño o molestia para las personas, plantas y animales que se encuentran expuestas a dicho ambiente” (IDEAM, 2021). Este es un problema que se puede visualizar en todo lugar en el que como seres humanos nos desenvolvemos; la polución, emanación de gases, materiales particulados, etc., están presentes en cada ciudad y región de cada país a lo largo del globo, es la naturaleza del medio ambiente donde respiramos. Estos agentes contaminantes existentes en la atmosfera, pueden contribuir al desarrollo de enfermedades respiratorias laborales en cualquier sector de la economía, lo anterior, se puede evidenciar de mayor manera en el sector de la construcción, donde por las funciones que se desempeñan y los materiales que se utilizan, se está expuesto en mayor proporción a estos factores, puntualmente a lo comúnmente llamado; material particulado, el cual es definido, como cualquier sustancia presente en la atmosfera en estado sólido o líquido, ya sea por causa natural o por intervención del ser humano, tales como humos, polvos, fibras, entre otros.

A pesar de que este es un tema conocido en el sector, poco se trabaja en él y por ende, poco se profundiza en el manejo, control y mitigación de la incidencia de estos factores en la salud del trabajador.

En la siguiente investigación se desea realizar un diagnóstico de los agentes contaminantes presentes en empresas constructoras, para tal fin, se tomará como ejemplo documental dos empresas del sector, ubicadas en el departamento del Huila,



esto permitirá hacer revisión de los controles presentes en las entidades, el impacto de las enfermedades laborales que se hayan presentado en el desarrollo del negocio y finalmente diseñar un programa de prevención efectivo cuyas estrategias vayan encaminadas a mitigar y prevenir que se presenten nuevas enfermedades laborales por material particulado en estas dos empresas estudiadas, y desde luego, que pueda servir como base para otras empresas del sector y futuros estudios en el campo de la seguridad y salud en el trabajo.

## **1 Descripción general del proyecto**

### **1.1 Problema de Investigación**

Muchas de las enfermedades respiratorias laborales son asociadas a factores de riesgo de índole biológico o químico, por presencia de materiales o sustancias, tales como: polvo, asbesto, cemento, etc. o por emanación de vapores por trabajos con ciertas sustancias. Esto se evidencia con mayor incidencia en trabajos cuyas funciones mantengan constante contacto con este tipo de elementos, tal es así en el sector de la construcción, donde en muchas ocasiones y gran parte de sus empleados, se trabaja al aire libre, en distintas regiones, climas y condiciones. Esto genera un riesgo priorizado en este tipo de actividades, donde la manipulación y contacto directo con diversos materiales contribuyen a estar en una atmosfera con presencia de materiales particulados como los mencionados anteriormente. Así como lo afirma el artículo de la agencia de protección ambiental de estados unidos EPA, (Agencia de protección ambiental de EU, 2021) “La exposición a estas partículas puede afectar tanto a los pulmones como al corazón. Múltiples estudios científicos vincularon la exposición a la contaminación por partículas a una variedad de problemas, que incluye:

- muerte prematura en personas con enfermedades cardíacas o pulmonares
- infartos de miocardio no mortales
- latidos irregulares
- asma agravada
- función pulmonar reducida

- síntomas respiratorios aumentados, como irritación en las vías respiratorias, tos o dificultad para respirar.

La exposición a la contaminación por partículas tiende a afectar en su mayoría a personas con enfermedades cardíacas o pulmonares, niños y adultos mayores”

Por otro lado, el Ministerio de Salud Colombiano, afirma en este tema que; “La contaminación del aire está relacionada con las infecciones respiratorias, representando una de las principales causas de atención médica a nivel mundial. Diferentes estudios plantean que todo ser humano en respuesta a ciertos estímulos que se encuentran en sus entornos presenta signos y síntomas relacionados ocasionando inflamación en el tracto respiratorio.”, "Debido a la exposición a contaminantes atmosféricos a largo plazo se reduce la capacidad de los órganos para funcionar plenamente, haciéndolos más vulnerables a las infecciones y enfermedades", señala Adriana Estrada, subdirectora de Salud Ambiental del Minsalud” (Minsalud, 2020)

En el sector de la construcción donde se pretende llevar a cabo la investigación, hay una gran cantidad de riesgos, en comparación a empresas de otros sectores, dado las distintas actividades que se desarrollan en este, “Durante la ejecución de una obra se ponen en juego una diversidad de situaciones, productos y sustancias, es por esto que los trabajadores de la construcción están expuestos a gran cantidad de agentes ambientales de tipo físico, químico, biológico y carcinógeno que ponen en riesgo su salud.” En el mismo artículo, se reconoce que las enfermedades respiratorias son unas de las de mayor incidencia, “las del aparato respiratorio son las de mayor incidencia en el sector, encontrándose más expuestos a sufrirlas los trabajadores más jóvenes ya que

es a ellos a quien suele asignárseles las tareas más difíciles o que exigen mayor capacidad física”. (Hysla Prevencion de riesgos, 2021).

Para el desarrollo práctico de la presente investigación, se realizará un estudio en dos empresas del sector, las cuales permitan realizar un diagnóstico de su situación actual en cuanto a los controles en el tema de enfermedades respiratorias laborales y a partir de los resultados diseñar un programa de prevención que permita a las mismas enfrentar de manera más eficiente los riesgos de la contaminación atmosférica por material particulado en sus labores de negocio.

### **1.1.1 Vidrio Equipos Rudas**

Vidrio Equipos Rudas se fundó el 30 de marzo de 2001 en la ciudad de Neiva. Ejerce como actividad económica principal: la terminación y acabados de edificios y obras de ingeniería civil (código de dicha actividad 4330).

Es una empresa con más de veinte años de experiencia especializada en el campo de acabados arquitectónicos y dedicada a la comercialización y transformación del aluminio, vidrio y acero inoxidable para el proceso de despiece, ensamble e instalación de los mismos en obras de menor o mayor envergadura dentro y fuera del departamento del Huila.

Su estructura organizacional está conformada por dos áreas: administrativa y operativa; en el área administrativa está el gerente general y en el área operativa están los contratistas (de vidrio, aluminio y acero inoxidable) y el conductor.

### 1.1.2 INGETRANS WS SAS

El 04 de Junio de 2010 se crea **INGENIERÍA Y CONSULTORÍA WS S.A.S.** y en la actualidad se encuentra registrada ante la Cámara de Comercio de Neiva con la razón social **INGETRANS WS S.A.S.** La empresa tiene por objeto prestación de servicio de ingeniería civil y transporte ha prestado sus servicios a diferentes empresas del sector público y privado de la región, incluyendo el sector hidrocarburos. La operación de la empresa se realiza a través de su oficina principal en Aipe (Huila).

#### **Misión**

Ingetrans WS SAS es una empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería civil y transporte de carga, aplicando principios de calidad y cumplimiento en todos los servicios ofrecidos, utilizando recursos físicos y tecnológicos, apoyados en un equipo humano competente, comprometidos con el mejoramiento continuo de la empresa.

#### **Visión**

En el año 2022 seremos reconocidos como una de las empresas más sólidas y posicionadas en la prestación de servicios de ingeniería civil y transporte de carga, consolidando nuestra imagen positiva ante los clientes y la sociedad en general, apoyados en cambios internos de nuestros procesos que nos permitirán lograr una mayor eficiencia en el desarrollo de los servicios ofrecidos.

Ingetrans WS S.A.S. cuenta con las siguientes líneas de servicio :

- **Alcantarillado:** Construcción de redes domiciliarias, colectores, líneas de conducción y planta de tratamiento de aguas residuales.
- **Vías:** Movimiento de tierras, terraplenes, obras de arte, puentes, pavimentación en concreto rígido y asfáltico y mantenimiento de vías.

- **Obras de Urbanismo:** Construcción de empedrados, sardineles, parques recreacionales, parques ornamentales, zonas verdes, iluminación y polideportivos.

### **Obras Civiles**

- **Edificaciones:** Construcción y Mantenimiento de Edificaciones.
- **Acueductos:** Construcción de bocatomas, desarenadores, líneas de conducción, plantas de tratamiento de aguas residuales.
- **Transportes:** Alquiler de retroexcavadora, volquetas, aplanadoras.

Su distribución del personal pueden variar de acuerdo a los contratos que tenga la organización en el momento dado, en la actualidad cuenta en área administrativa 4 personas y en el área operativa 12, su visión es ser reconocidos como unas de las empresas más sólidas y posicionadas en la prestación de servicio de ingeniería civil y transporte mostrando una imagen positiva ante los clientes y a la sociedad en general permitiendo lograr una mayor eficiencia en el desarrollo de los servicios ofrecidos.

### **1.2 Pregunta problema**

Es un hecho que los contaminantes por materiales particulados y otras sustancias son generadores de enfermedades respiratorias laborales, pero no existen muchos estudios en el campo, por tal motivo, se necesita una mayor profundización en este tema, lo cual genere nuevos conocimientos o atención sobre la prevención de este tipo de incidencias producto del desempeño de las funciones laborales, a partir de esto se plantea la siguiente pregunta;

**¿Qué intervenciones de carácter preventivo realizan las dos empresas del sector construcción para evitar las enfermedades respiratorias laborales, producto del material particulado presente en sus actividades?**

Y, una pregunta secundaria, **¿Cómo formular un programa de prevención efectivo a partir de la información recolectada?**

### **1.3 Objetivos**

#### **1.3.1 Objetivo General**

Diseñar un programa de prevención de enfermedades respiratorias laborales, asociadas a material particulado para dos empresas del sector construcción ubicadas en el departamento del Huila.

#### **1.3.2 Objetivos específicos**

- ✓ Identificar los agentes presentes en las actividades constructivas causantes de enfermedades respiratorias laborales a través de una revisión documental.
- ✓ Revisar los controles implementados por las dos constructoras objeto de estudio para prevenir las enfermedades respiratorias laborales producto del material particulado.
- ✓ Definir las estrategias de prevención para fortalecer los controles, con el fin de evitar las enfermedades respiratorias laborales producto e material particulado.

## 1.4 Justificación

La innovación y la investigación son herramientas y características fundamentales que todo sistema económico debe tener para adecuarse a los acelerados cambios del mundo en la actualidad. Con esto se busca mayor adaptación al cambio y obtener los conocimientos necesarios para afrontar nuevos retos, diseñar estrategias de mejora y conseguir la calidad deseada en el ámbito social, laboral y económico.

Desde el punto de vista de la salud y seguridad en el trabajo la investigación tiene por objeto brindar mayor calidad en temas de prevención y diagnóstico de riesgos y enfermedades laborales con el fin de brindar mayor calidad en los sistemas de gestión en SST “Y es que la investigación científica, básica y aplicada, es determinante para contribuir a la mejora del conocimiento sobre seguridad y salud en el trabajo, describiendo las situaciones existentes, diagnosticando causas y efectos y contribuyendo a la elaboración de soluciones preventivas y de innovación tecnológica”. (Pinilla, 2007)

La presente investigación se realizará con el fin de conocer y analizar la influencia que tiene el material particulado, presente en las actividades de la construcción y como estas están relacionados con las enfermedades respiratorias laborales, dado que este sector es uno de los que más está expuesto a estos factores contaminantes debido a los distintos ambientes donde realizan sus operaciones, lo cual se considera un riesgo priorizado en él. Es por tal razón, que para el fin de la investigación se tomará, como



ejemplo documental, los datos y registros recolectados de dos empresas pertenecientes al gremio, ubicadas en el departamento del Huila-Colombia, las cuales lleven ya un tiempo en operación. Esto no ayudará a conocer los inconvenientes, estrategias y controles que han tenido a lo largo del tiempo en este tema en particular, teniendo como referencia adicional, información previa recolectada en anteriores trabajos en ellas.

Los futuros especialistas de la Corporación Universitaria Iberoamericana, pondrán en práctica los conocimientos de la formación disciplinar adquirida y con ello aportar a la solución de problemas del entorno, en este caso, el de dos empresas del sector de la construcción, brindándoles información veraz y consecuente que contribuya a mejorar el desarrollo de actividades dentro de ellas y evite la aparición de enfermedades laborales producto de materiales particulados usados comúnmente en su accionar en el mercado. Además, esta investigación brindara bases de conocimiento para que otras entidades del gremio presten atención a un problema tal vez común pero poco observado, y con ello contribuir a que estas empresas tengan mejor control de situación asociadas al tema investigativo.

Desde el punto de vista académico y productivo, la importancia de esta investigación y, la propuesta de diseño de un programa de prevención, recae en el aporte de conocimientos, en la información y los parámetros que servirán de base para estudiantes, profesionales de distintas áreas, gerentes de empresas del sector de la construcción y por qué no, de otros sectores, para que conozcan los factores desencadenantes que generan enfermedades laborales respiratorias y cómo, el diseño efectivo y a tiempo de estrategias de prevención, permitirán reducir al mínimo la probabilidad de ocurrencia de

Estos casos y esto a su vez contribuya al desarrollo del trabajo, del trabajador y de la productividad de la empresa.

### **1.5 Antecedentes**

El trabajo es el pilar de la economía de los hogares en Colombia, es la actividad que desarrollan mujeres y hombres con el fin de satisfacer sus necesidades y proyectos personales, por lo tanto, realizar un análisis que contribuya a obtener información sobre la protección de la salud y bienestar de los trabajadores siempre será pertinente, ya que la tendencia actual de las organizaciones es velar por la salud y el bienestar de sus empleados en el desarrollo de su función, “La salud y seguridad en el trabajo (SST) reporta ventajas a las empresas, además de constituir una obligación jurídica y social para ellas. Las empresas son conscientes de que la SST previene las lesiones y enfermedades profesionales de sus trabajadores, pero esta es además una parte importante del éxito” (EU-OSHA, 2008)

Como se mencionó anteriormente uno de los factores que más puede influir en el deterioro de la salud de un trabajador es la contaminación atmosférica por material particulado, el cual se define como “El término partícula, aerosol o material particulado atmosférico (MPA) se refiere a cualquier sustancia, a excepción del agua pura, presente en la atmósfera en estado sólido o líquido por causas naturales o antropogénicas. Bajo esta denominación se incluyen humos, polvo, fibras, nieblas, brumas, calima, hollín, smog, etc.” (Contreras, 2019), este es un factor de gran importancia a considerar dentro de los programas de salud y seguridad en el trabajo, como lo menciona, (Carreras Garcia,

2009) “Controlar el medio ambiente de trabajo, es decir las condiciones ambientales — la climatización, los contaminantes químicos y biológicos, los ruidos, las radiaciones ionizantes— forma parte de la acción de la salud laboral, puesto que tales condiciones pueden resultar nocivas tanto para la salud física como para la salud psíquica de las y los trabajadores”. Es por tal motivo que esta investigación irá dirigida a estudiar el impacto y la influencia que tiene la contaminación atmosférica en el desarrollo de enfermedades laborales respiratorias de quienes desempeñan las distintas funciones del sector de la construcción. “Se calcula que en un trabajo de 40 horas semanales se introducen unos 14.000 litros de aire en las vías aéreas; las sustancias inhaladas durante ese tiempo son capaces de provocar casi todos los tipos de enfermedad pulmonar crónica. La prevalencia de esta clase de enfermedades es muy elevada” (Martínez Gonzáles y Rego Fernández)

En Colombia el sector de la construcción es uno de los de mayor auge, así mismo, dadas las circunstancias de los distintos ambientes en que se desempeña la labor y la contaminación de las ciudades, el riesgo de generación de enfermedades respiratorias, es un riesgo constante, “En todo proyecto de construcción los trabajadores pueden sufrir las consecuencias derivadas de las partículas contaminantes del polvo, siendo que se exponen a distintas afectaciones, tales como silicosis, bronquitis y dermatitis. Dicha contaminación puede derivar en un grave riesgo para la salud, dependiendo de las condiciones ambientales presentes en las construcciones.” (González Sepe, 2017)

Adicional a esto, según ciertos estudios en el tema, existen aun falencias en el cuidado por parte del empleador y el mismo trabajador en el manejo de estos riesgos, como lo menciona (Ortega Salazar C. , 2017) “Los controles empleados se limitan, según lo apreciado para la mayoría de las constructoras, a la dotación de elementos de protección personal respiratorios, como tapabocas y mascarillas, pocas veces con filtros, pese a que en las GATISST es clara la recomendación de que estos cumplan con etiquetado de la NIOSH. Tampoco se apreció que haya un acompañamiento en el uso adecuado de estas protecciones, ya que se le entregan a los obreros pero no se les instruye en su uso adecuado, mantenimiento y oportuna reposición, lo que pone de manifiesto además, las debilidades en la inclusión de capacitaciones para la prevención de enfermedades laborales dentro de los planes de formación de las empresas”

Realizar estudios epidemiológicos, en un sector productivo tan representativo como lo es el de la construcción, sería un aporte no solo a la regulación de sus condiciones laborales y al control de la salud pública sino además, una contribución a un gremio con gran participación en la economía del país que cuenta con un gran porcentaje de la población trabajadora. Por esta razón, desarrollar esta investigación contribuirá a ampliar los conocimientos respecto al impacto que tiene este tipo de contaminación en la generación de enfermedades respiratoria laborales, con lo cual, poder generar mayores conocimientos para que desde el área de estudio de la SST se establezcan directrices y parámetros que contribuyan a brindar un mejor control de esta situación, ya sea desde el campo académico, laboral y/o empresarial.

## 2 Marco de referencia

### 2.1 Marco teórico

Unas de las investigaciones realizadas por estudiantes Stephany Andrea Galvis-Vizcaíno, Iccy Rosana León-Barraza , Katherine del Socorro Padilla-Urueta, María Yolanda Pombo-Navas, Marcela Beatriz Rada-Carrillo, Julieta Vera-Brand, Roberto Carlos Rebolledo-Cobos de la universidad Simón Bolívar sobre el “Material particulado y trastornos de los sistemas cardiovascular y respiratorio en trabajadores de diferentes áreas: una revisión narrativa” donde nos habla sobre la exposición laboral a material particulado pueden causar enfermedades en las vías respiratorias, no obstante, la magnitud y frecuencia en la exposición podría también aumentar el riesgo de efectos adversos en la salud cardiovascular.

*“La exposición laboral al material particulado genera problemas de salud, evidenciándose mayor efecto en la disminución de la función pulmonar y aumento de la presión arterial, relacionado a la aparición de enfermedades laborales como asbestosis, silicosis, neumoconiosis, infarto agudo de miocardio y arritmias cardiacas, sabemos que los contaminantes ambientales se componen de material particulado y otros elementos, que lo convierten en un riesgo químico para los trabajadores. El material particulado (MP) es una mezcla de partículas sólidas y líquidas que están presentes en el aire, con una concentración variada, una composición química compleja que puede incluir ácidos, sales, materiales carbonosos, orgánicos volátiles, metales, tierra y polvo, y con distintos tamaños.*

*A través de una búsqueda, se incluyeron finalmente 50 artículos científicos que contribuyeron en la elaboración del presente artículo, de los cuales 40 artículos*

*mencionan los efectos del MP en los sistemas cardiovascular y pulmonar por exposición ambiental a nivel general, y 10 artículos referentes a los efectos estudiados en población trabajadora de diversas áreas. Concluyendo que la exposición laboral a MP está asociada a problemas de salud, generando efectos adversos en los sistemas pulmonar y cardiovascular de las personas, los cuales pueden empeorarse por el tiempo de exposición y el tamaño de las partículas inhaladas; y aumentar la morbilidad y mortalidad por esta causa en los humanos. En la población trabajadora de diversas áreas, expuesta a MP, el mayor efecto evidenciado en el sistema pulmonar es la disminución de la función pulmonar, y en el sistema cardiovascular es el aumento de la presión arterial. La exposición a MP en los ambientes laborales debe tener una identificación, evaluación y control completo por parte de los empleadores por medio de programas de seguridad y salud en el trabajo que incluyan tomas de muestras, muestreo ambiental, muestreo personal, medidas de control de tipo técnico, organizativo y personal, así como el manejo de equipos de protección personal adecuados; además los empleadores deben dar a conocer a sus colaboradores los efectos a la salud que pudieran presentarse en el desarrollo de sus actividades laborales” (Galvis et al., 2021)*

En el siguiente proyecto realizado por la estudiante carolina maría entrega Salazar de la Facultad de Medicina Universidad CES Medellín Marzo de 2017 “Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia” nos habla acerca de cómo Identificar las enfermedades respiratorias reconocidas en Colombia ocasionadas por exposición a material particulado en el

ambiente laboral en el sector de la construcción, el marco normativo que las acompaña, sus agentes etiológicos y su costo económico.

*“Se diseñó una estrategia de exploración basada en búsqueda manual y búsqueda electrónica en bases de datos e internet mediante el uso de una serie de términos clave según la temática que fuera abordando, bien fuera normativa o técnica. En el caso del marco legal ambiental, se buscó esencialmente en las páginas web del Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales – IDEAM y del Subsistema de Información sobre calidad del aire – SISAIRE. El diagnóstico de las enfermedades laborales se fundamentó en el estudio de textos de neumología ocupacional y de las Guías colombianas de atención integral de salud ocupacional basadas en la evidencia – GATISST para asma ocupacional, neumoconiosis y cáncer de pulmón.*

*En el área ambiental, se halló todo un sistema estructurado en torno al recurso aire, que incluye instrumentos y ordenaciones y soportado en información de redes de monitoreo en los grandes centros urbanos del país, los niveles de concentración aceptable para muchos contaminantes como material particulado – MP en sus diferentes tamaños con límites propios para Colombia y los permisos de emisión para fuentes fijas y controles a fuentes móviles.” (Salazar, 2017)*

Un estudio realizado por Arias Orozco y flor Ángela de la universidad de Manizales “Trabajador con enfermedad respiratoria y condiciones del medio laboral adversos, analizado desde la Resolución 1111 de 2017, Caso de Estudio. El siguiente estudio nos habla que todas las empresas pueden realizar mediciones, implementar sistemas,

modificar procesos pero si esto no está articulado en un análisis global de impacto, todas las medidas serán de mejoramiento aislado y no se verá reflejado en un sistema de mejora continuo, o no habrá una detección temprana de riesgos o enfermedades. De allí que el tema de la salud de los trabajadores debe ser de vigilancia y seguimiento constante, para que el impacto no repercuta en las condiciones intra o extra laborales del trabajador, afectando de una u otra manera su calidad de vida.

*“Se deben analizar antecedentes del trabajador como edad, hábitos de tabaquismo, condiciones específicas de la labor, incapacidades laborales y todo aquello que lo circundara y que sirviera de herramienta para determinar qué factores incidieron o fallaron dentro de la empresa para que este caso no hubiera sido teniendo en cuenta como centinela dentro del sistema de conservación pulmonar, considerando que la empresa cuenta con un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.*

*Para determinar este estudio de caso se debe de observar las condiciones laborales de cada trabajador el área y los riesgos que pueden estar expuestos no solo en ámbito laboral si no personal si cuenta con su uso adecuado de los elementos de protección personal que le hace entrega la empresa al trabajador, Sin embargo al trabajador durante el año 2017 se le realizaron varios llamados de atención de manera verbal por suspender el uso de los elementos de protección personal (EPP) respiratoria, para humos metálicos (Media mascara con cartuchos 2097 3M) y para vapores orgánicos (Media mascara con cartuchos 6001 3M). Por*



*este motivo se inicia un seguimiento exhaustivo al trabajador con la finalidad de mejorar el uso de éstos elementos al observar el llamado de atención varias veces la empresa entra a tomar medidas estrictas y al analizar las condiciones laborales desde el entorno de trabajo, entran a jugar un papel importante las mediciones realizadas por parte de la empresa, con soporte de la Aseguradora de Riesgos Laborales (ARL), con respecto a la exposición a riesgos químicos.*

*La empresa se realizó por parte de la ARL un DIAGNÓSTICO DE EXPOSICIÓN A MATERIAL PARTICULADO, FRACCIÓN RESPIRABLE, obteniendo un resultado Diagnóstico de exposición a material particulado fracción respirable. Positiva compañía de seguros s.a. / ARL. 4 de Septiembre de 2014. El resultado de esta medición implica para la empresa, tomar medidas de control a mediano plazo como acciones preventivas.*

- Implementar un Sistema de Vigilancia Epidemiológica de riesgo químico por exposición a: material particulado, humos de soldadura y vapores orgánicos de la pintura.*
- El presente diagnóstico de exposición arroja moderada exposición a material particulado respirable por el proceso de greteado.*
- Se evidencio adecuada dotación de elementos de protección respiratoria puesto que se utiliza EPP respiratorio con certificado NIOSH*

*Es importante y Se recomienda mayor participación en la empresa del médico que realiza los exámenes de ingreso, egreso, seguimiento y demás, para que se pueda identificar oportunamente riesgos o enfermedades derivadas de las condiciones del trabajo, así como realizar todos los exámenes requeridos por el decreto 1072 de 2015, ya que estos son el elemento fundamental de entrada de los diagnósticos iniciales de condiciones de salud.” (Arias Oroco)*

Estos estudios realizados con anterioridad nos sirven como base investigativa en el desarrollo de la investigación a realizar, que tiene como fin el diseño de un programa de prevención que se desea realizar para dos empresas del sector de la construcción en el departamento del Huila.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **El sector de la construcción en Colombia**

El sector de la construcción es uno de los sectores que predomina en la economía actual, no solo en Colombia, sino también, a nivel global. “El sector de la construcción es una de las industrias más antiguas y al mismo tiempo una de las que más le aporta al crecimiento de los países de la región y del mundo.” (Cifuentes, 2019).

La cadena de valor de la construcción es amplia, con subsectores que abarcan desde la producción de materias primas para construcción, hasta la comercialización de mobiliarios y enseres. Por lo mencionado, este sector es uno de los mayores impulsores de la economía local, está en un contante crecimiento, pues día a día se crean más proyectos de vivienda, edificaciones y proyectos de índole empresarial,

modificaciones estructurales y adecuación de escenarios, "Los principales atributos del sector inmueble y las constructoras de viviendas, oficinas, comercios, centros de servicio, obras y otro tipo de edificaciones, son el dinamismo y el carácter reactivador que le aportan a la economía de Colombia y muchos países en el mundo". La consolidación de este sector implica beneficios en el Producto Interno Bruto (PIB) y representa la posibilidad para miles de ciudadanos y empresas, de invertir en vivienda o espacios rentables dedicados al comercio y los emprendimientos." (Oikos, 2018). Esto se evidencia de manera marcada en los últimos dos años, donde a pesar del impacto negativo que la pandemia por el covid-19 generó en la economía local y mundial, este sector productivo ha sido uno de los que se ha vuelto a levantar, sigue en recuperación constante y genera un impacto positivo para el país a nivel general.

### **Contaminación Atmosférica**

La contaminación del aire es un problema recurrente, a nivel local, regional, nacional, e incluso, mundial, ya sea por smog industrial o vehicular, por desecho de residuos o por viaje de materiales particulados a razón de las corrientes de aire.

**Figura 1.**

1. Muertes por contaminación atmosférica



Fuente: (Pardo, 2018)

Este problema sigue siendo un motivo de preocupación para empresarios a nivel nacional, y el sector de la construcción no es nada ajeno a ello, ya que es precisamente este sector uno de los que muchas veces puede incurrir en la contaminación del aire. “Uno de los principales problemas durante cualquier proceso constructivo u obra, por más pequeña o por más grande que sea, es que siempre existirán sobrantes de material. También llamadas “mermas”, las cuales generan desperdicios, basura y residuos tóxicos de todo tipo, que a su vez se traduce en algo muy simple, contaminación.” (Monroy, 2018). Estas “mermas” son también conocidas como “Material Particulado”.

**Material Particulado**

“La contaminación del aire es un problema mundial que afecta principalmente a las grandes ciudades en países desarrollados y no desarrollados, con consecuencias para

la salud de la población<sup>1</sup>. Debido a esto se han realizado múltiples estudios con el fin de establecer el daño causado, tanto por el material particulado como por los gases contaminantes” (Enriquez, Urrea, 2017).

Estos elementos contaminantes en la atmosfera se componen de pequeñas partículas de elementos líquidos o sólidos que se encuentran en el aire que se respira (humos, hollín, vapores, emanación de polvos, entre otros). “Estas partículas vienen en muchos tamaños y formas, y pueden estar conformadas por cientos de diferentes químicos. Algunas se emiten directamente desde una fuente, como obras en construcción, caminos sin asfaltar, campos, chimeneas o incendios.” (Agencia de protección ambiental de EUA, 2021).

El material Particulado es responsable de enfermedades respiratorias en todo lugar, dentro del campo laboral, esto puede generar inconvenientes para los empleados al desempeñar sus funciones e incluso incapacidad por enfermedades respiratorias laborales producto de la exposición a estos agentes contaminantes. “Dentro de los grupos de enfermedades cuyos costos de atención se han estudiado con más detalle se encuentran las respiratorias, particularmente asma de origen laboral, EPOC, mesotelioma por exposición a asbesto y neumoconiosis, en especial silicosis, que son justamente las afecciones que más perjudican a la población del sector de construcción de edificaciones y lo cual representa una ventaja en avances de la valoración económica de la carga de estas sobre el gremio”. (Ortega Salazar C. M., 2017).

## **Enfermedades Respiratorias laborales**

A razón de lo anterior se evidencian según estudios distintas enfermedades respiratorias posiblemente asociadas a circunstancias laborales, como lo menciona en su informe, (Pradilla, Melo y Urrego, 2014), “Para la Fundación Neumológica, las enfermedades ocupacionales más recurrentes son:

- Asma.
- Síndrome de disfunción reactiva de las vías aéreas (RADS).
- Bronquitis y bronquiolitis por exposición, accidental o no, a sustancias químicas inorgánicas.
- Neumoconiosis por inhalación de polvo inorgánico.
- Cáncer de pulmón.
- Neumonitis por hipersensibilidad por sustancias orgánicas.
- Asbestosis.”

A este tipo de enfermedades de origen laboral, se les conoce comúnmente por las siglas EROC (Enfermedad respiratoria de origen ocupacional), la gran mayoría de estas, por no decir que todas, son ocasionadas por algún factor de exposición, algún agente contaminante y la mezcla prolongada en términos de tiempo entre las dos, “muchos de los contaminantes atmosféricos más perjudiciales para la salud de los trabajadores se producen en el entorno laboral, los que causan diversas enfermedades respiratorias, llamadas de origen ocupacional (EROC), las cuales representan una causa importante de mortalidad y discapacidad.” (Vera y Rodriguez, 2015).

Esta es una situación que se presenta muy a menudo y que puede afectar a cualquier sector de la economía, en este caso, se hablará particularmente del sector de la

construcción, en el que es tal vez un problema que requiera de más atención, debido al alto grado de exposición a los factores mencionados con anterioridad en la operación de este tipo de negocios.

### **Los programas de prevención**

Es de suma importancia centrar esfuerzos en estrategias que lleven a evitar o prevenir los accidentes o enfermedades de índole laboral, entre las distintas estrategias se encuentran los programas de prevención, que se definen como “un conjunto coherente de acciones preventivas encadenadas y construidas a partir de una evaluación de necesidades, buscando la creación o adaptación de actividades dirigidas al cumplimiento de los objetivos realistas trazados como fin del programa a implementar” (MinSalud, 2015).

La implementación de un programa de prevención efectivo no solo va encaminado a evitar la aparición de la enfermedad y reducir los riesgos, sino también, a mitigar las repercusiones de la misma si se llega a desarrollar en la labor del empleado.

“La Prevención de la enfermedad abarca las medidas destinadas no solamente a prevenir la aparición de la enfermedad, tales como la reducción de los factores de riesgo, sino también a detener su avance y atenuar sus consecuencias una vez establecida.” (Romero et al., 2009)

## **3 Marco Metodológico**

### **3.1 Tipo de estudio**

Con la idea de profundizar en el tema se desea realizar un análisis cualitativo de tipo descriptivo que permita dar respuesta y ampliar la información existente a la problemática mencionada; investigación documental y/o bibliográfica, así como estudios exploratorios

de empresas del sector de la construcción, los datos obtenidos de estas últimas se pretende sean el pilar principal del desarrollo de este estudio. Este tipo de desarrollo metodológico, ayudará a abordar con mayor profundidad el tema y dar solución al planteamiento del problema del mismo, además, la información recolectada en campo, brindaran mayor veracidad en la información recolectada.

Como bien se menciona, se implementará una metodología de enfoque cualitativo, ya que se pretende recoger información basada en hechos reales, en la observación de comportamiento o factores del entorno, en discursos, escritos y respuestas abiertas, para que así, a partir de esto, se proceda a la interpretación y análisis de los datos recogidos, para construir el conocimiento. La investigación cualitativa utiliza variedad de instrumentos para recoger información: las entrevistas, imágenes, observaciones, historias de vida, entre otros.

Según (Guerrero Bejarano, 2016, pág. 2)

*“La investigación Cualitativa se centra en comprender y profundizar los fenómenos, analizándolos desde el punto de vista de los participantes en su ambiente y en relación con los aspectos que los rodean. Normalmente es escogido cuando se busca comprender la perspectiva de individuos o grupos de personas a los que se investigará, acerca de los sucesos que los rodean, ahondar en sus experiencias, opiniones, conociendo de esta forma cómo subjetivamente perciben su realidad.”*



Además del tipo de investigación mencionado, también se usará la Investigación Documental o bibliográfica, que según (Gómez, 2011, pág. 5) menciona:

*“La investigación documental tiene un carácter particular de dónde le viene su consideración interpretativa. Intenta leer y otorgar sentido a unos documentos que fueron escritos con una intención distinta a esta dentro de la cual se intenta comprenderlos. Procura sistematizar y dar a conocer un conocimiento producido con anterioridad al que se intenta construir ahora.”*

Lo anterior se ajusta al estudio que se pretende desarrollar, ya que la información o investigaciones previas sobre el tema no son muchas, y por tal motivo el uso de estos modelos de investigación, permitirá ahondar en diversos temas que contribuyan a dar solución al problema planteado al principio de este trabajo, además, se desea tomar como referencia dos (2) estudios de caso de empresas del sector de la construcción del ámbito local, específicamente del departamento del Huila, que sirvan de guía para fortalecer lo investigado y así con toda la información recolectada se logre identificar conceptos o variables confiables y se establezcan los resultados dirigidos a dar respuesta a los objetivos planteados.

### **3.2 Población**

La población dentro de esta investigación serán los empleados de dos empresas del sector de la construcción del departamento del Huila, que estén expuestos a material particulado en el desarrollo de su función, en total entre las dos empresas se consideran un aproximado de 15 personas expuestas a estos elementos.

Para la muestra investigativa, se tomarán en total 6 personas entre el área administrativa y operativa, 3 personas por cada empresa.

Serán 2 empresas seleccionadas como objeto de estudio, las opcionadas son “Ingetrans SAS”, ubicada en Aipe - Huila y “Vidrios y equipos Rudas” en la ciudad de Neiva – Huila, empresas ya establecidas en el mercado y con experiencia en el sector de la construcción.

### 3.3 Procedimientos

**Figura 2.**

2. Cronograma de actividades Informe Final

Cronograma Actividades trabajo de grado II	SEMANAS															
	MARZO				ABRIL				MAYO				JUNIO			
ACTIVIDADES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Correcciones al anteproyecto																
Matriz Metodológica																
Ejecucion de la investigación en campo																
Visita Inicial a las empresas																
Encuestas y Entrevistas																
Análisis de resultados																
Diseño Programa de prevención																
Vista final a las empresas con los resultados																
Entrega del informe final para revisión																
Sustentacion																

Fuente: Autoría Propia

### 3.4 Técnicas para la recolección de la información

#### 3.4.1 Fuentes primarias

Listas de chequeo, inspecciones de diagnóstico y entrevistas realizadas en las empresas: “Ingetrans SAS” y “Vidrios y equipos Rudas”

#### 3.4.2 Fuentes secundarias

Documentos teóricos (Revistas, Artículos, Trabajos de Grado) y teorías empresariales de autores que apoyen y contribuyan al análisis y comprensión de las información recolectada.

**Tabla 1.**

*Matriz Instrumentos de recolección de información*

Objetivos	Técnica	Instrumentos de recolección	Propósito
<b>Objetivo 1:</b> Identificar los agentes presentes en las actividades constructivas causantes de enfermedades respiratorias laborales a través de una revisión documental.	Observación Cualitativa Inspección de seguridad Entrevista a los operarios	Lista de inspección de riesgo. Entrevista sobre los riesgos en la actividad	Identificar los peligros asociados a los riesgos por material particulado
<b>Objetivo 2:</b> Revisar los controles implementados por las dos constructoras objeto de estudio para prevenir las enfermedades respiratorias laborales producto del material particulado	Entrevista a gerencia	Entrevista sobre controles dispuestos por la organización	Reconocer los controles que ejecutan las dos organizaciones para prevenir las enfermedades laborales respiratorias
<b>Objetivo 3:</b> Definir las estrategias de prevención para fortalecer los controles, con el fin de evitar las enfermedades respiratorias laborales producto e material particulado.	Análisis de datos e información recolectada	Matriz de causa y efecto Programa de prevención de enfermedades	Diseñar un programa de prevención efectivo que reduzca al mínimo las enfermedades laborales producto de material particulado en las dos organizaciones

Fuente: Autoría propia

### **3.5 Técnicas para el análisis de la información**

La información recolectada será analizada por cuenta propia y con ayuda de una Bitácora de análisis, la cual permita al investigador generar anotaciones constantes en el proceso de recolección, así como ajustes sobre ideas, conceptos y el desarrollo de la misma en todo el proceso de recolección de la información, todo esto, con el apoyo del tutor de la investigación y con base en la información recogida en las entrevistas, listas de chequeo, matrices, documentos y teorías que sustenten el estudio.

### **3.6 Consideraciones éticas**

La presente investigación, respecto a los aspectos éticos, salvaguarda en primera instancia, los derechos de autor respecto a las teorías, estudios y análisis sobre el tema de investigación que en ella se consideren pertinentes conceptualizar para el desarrollo de la misma, citándolos apropiadamente y precisando las fuentes bibliográficas en donde se encuentra lo referenciado.

Por otra parte, respecto a la reserva de la información, debido a que se realizaran estudios en organizaciones, es compromiso de parte de los investigadores velar por la confidencialidad de la información que allí se recolecte, con previa autorización de las entidades para el desarrollo del estudio en sus instalaciones y la publicación de los resultados finales que en medios digitales queden como constancia en la Corporación Universitaria Iberoamericana.

Por último, en cumplimiento con la resolución 8430 de 1993, con los aspectos mencionados en el artículo 11 de la misma, este estudio se cataloga en la categoría de **Investigación sin riesgo** debido a que en esta investigación se realizarán diagnósticos y revisiones de carácter cualitativo y retrospectivo, con los cuales obtener información fidedigna de las situaciones presentes en las dos organizaciones sobre la temática abordada; se emplearán instrumentos de análisis y recolección que no tienen ninguna intención de modificar o cambiar aspectos sensitivos de conducta, tales como, listas de chequeo, revisión de estrategias, historial de accidentes, entrevistas y análisis de datos, por ende, no habrá ninguna intervención directa al individuo que modifique o cambie las variables biológicas, fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas.

#### **4 Análisis de resultados**

A partir de investigaciones previas sobre el tema, se puede evidenciar que las enfermedades respiratorias son un tema común, de conocimiento general en empresas cuyas funciones están en constante presencia de emisión de materiales particulados. Las consecuencias de enfermedades de esta índole pueden ser leves a casos de severidad, resfriados, neumonías, incluso afecciones cardiacas están inmersas en estas enfermedades.

Los estudios realizados en este tema abarcan las mediciones de aire en empresas, diseño de sistemas de gestión, mejoramiento de planes de prevención, entre otros, y la idea en general es la sensibilización y conocimiento sobre un tema se suma importancia

en todo tipo de empresas, en empresas del sector de la construcción, es un tema marcado por los procesos que se llevan a cabo.

Para el propósito de la investigación realizada y con ayuda de los instrumentos de recolección utilizados en las dos empresas del sector de la construcción escogidas como objeto de estudio, se recolectó información confiable que permite hacer un análisis sobre la situación real de la empresa en cuanto a los controles ya establecidos y los riesgos presentes en cada labor que se realiza dentro de ellas que estén relacionados con emisiones y contacto con materiales particulados, con los datos recolectados se da respuesta a las dos preguntas planteadas; primero se da evidencia de los controles que tienen establecidos las dos empresas en temas de gestión del riesgo, y con base a ello, se procede a estructurar y diseñar un programa de prevención efectivo enfocado a la prevención de enfermedades respiratorias laborales producto de material particulado para cada una de ellas.

#### **4.1 Identificar los agentes presentes en las actividades constructivas causantes de enfermedades respiratorias laborales a través de una revisión documental.**

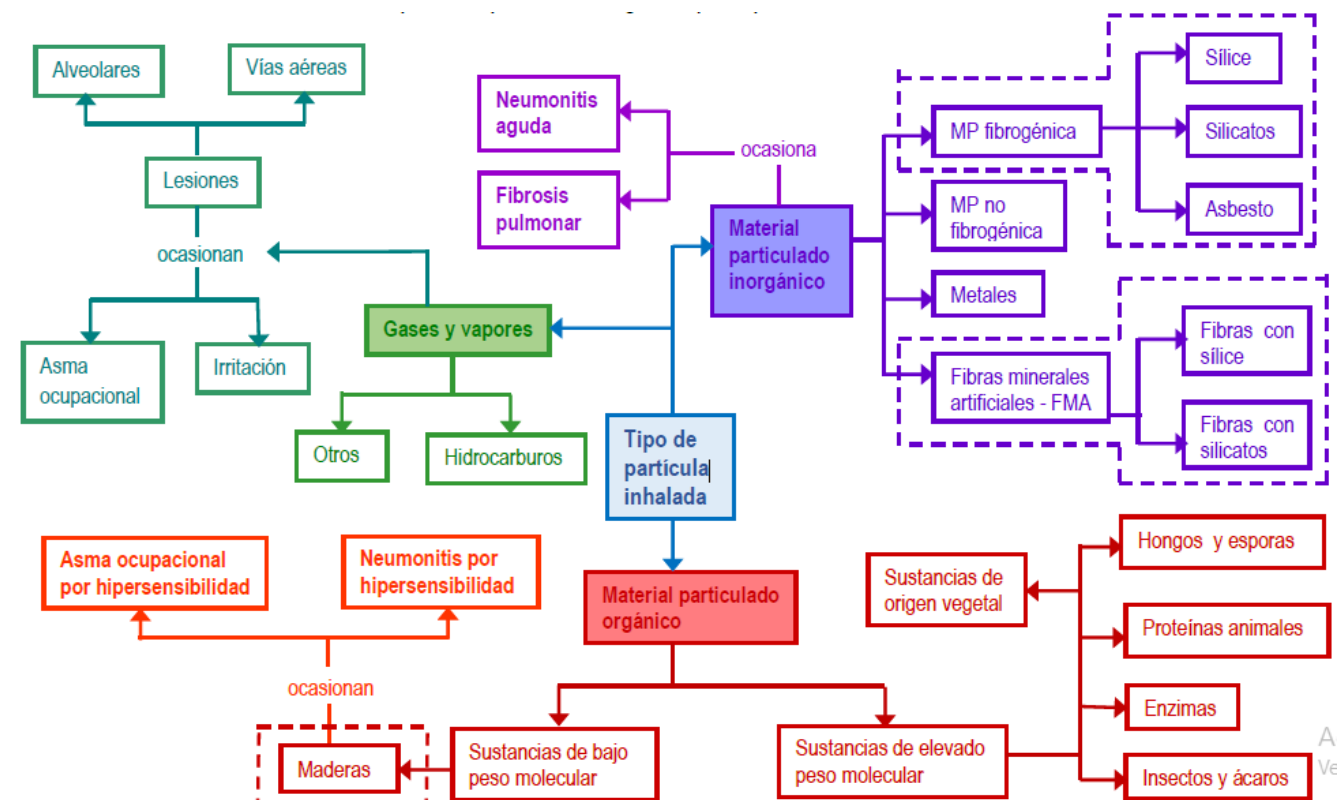
A continuación, se presentan algunas evidencias de los materiales que pueden estar presentes en los distintos procesos dentro de empresas dedicadas a la construcción de obras civiles y sus derivados. Encontramos Gases y vapores, materiales orgánicos y materiales inorgánicos, cada uno de estos está relacionado con ciertas sustancias o

elementos, y a su vez, ocasionan afecciones a la salud que pueden repercutir en enfermedades respiratorias laborales,

En la gráfica siguiente se detalla una clasificación más detallada de lo mencionado anteriormente:

**Figura 3.**

*3. Clasificación enfermedades respiratorias, según el tipo de partícula*



Fuente: (Ortega Salazar C. M., 2017)

#### 4.1.1 Materiales que pueden ocasionar contaminación por material particulado

Antes de entrar a esbozar un análisis de las evidencias encontradas en las empresas objeto de estudio, es esencial describir y conocer, las materias primas más utilizadas en

este sector, las cuales generan estos agentes químicos responsables de emisiones de material particulado en los procesos constructivos.

### **Cemento**

El cemento puede considerarse como la materia prima reina en los oficios de construcción, es un elemento básico para el funcionamiento y operación en la edificación de una nueva estructura.

“El Cemento Portland es el tipo de cemento más utilizado como aglomerante para la preparación del hormigón, producto que se obtiene por la pulverización del clinker portland con la adición de una o más formas de yeso (sulfato de calcio). Se admite la adición de otros productos siempre que su inclusión no afecte las propiedades del cemento resultante. Todos los productos adicionales deben ser pulverizados conjuntamente con el Clinker.” (Wikipedia, 2021).

**Tabla 2.**

*Síntesis peligrosidad y toxicidad del cemento*

Aspecto	Descripción
<b>OSHAS</b>	Peligroso según el 29 - CFR 1910.1200*
<b>Apariencia</b>	Polvo gris, blanco cremoso o blanco
<b>Descripción general para emergencias</b>	El producto se vuelve alcalino en contacto con humedad. El contacto con el hormigón húmedo puede causar quemaduras de la piel y de los ojos. El polvo del material seco puede causar irritación y posiblemente quemaduras a los ojos y a las vías respiratorias.
<b>Inhalación</b>	La inhalación de polvo puede irritar el tracto respiratorio o causar quemaduras. Puede provocar cáncer si se inhala
<b>Efectos crónicos</b>	Este producto puede generar polvo respirable durante su uso y manejo. El polvo puede contener sílice cristalina respirable. Una sobreexposición al polvo podría resultar en una neumoconiosis, una enfermedad respiratoria causada por inhalación de polvo mineral, que puede llevar a cambios fibróticos en el tejido del pulmón, o silicosis, una enfermedad respiratoria causada por inhalación de polvo de sílice, que puede causar la inflamación y fibrosis del tejido pulmonar.



<b>Efectos graves</b>	El producto se vuelve alcalino en contacto con humedad. El contacto con el hormigón húmedo puede causar quemaduras de la piel y de los ojos. El polvo del material seco puede causar irritación y posiblemente quemaduras a los ojos y a las vías respiratorias. Los síntomas pueden ser retardados.
<b>Carcinogenicidad</b>	El cemento puede contener trazas de sílice cristalina respirable y cromo hexavalente, los cuales están clasificados como carcinógenos para los seres humanos por el NTP y la IARC.

Fuente: Autoría Propia, Extracto de la Hoja de datos de seguridad del cemento tipo Portland

### Arena

La arena es un tipo de agregado fino o árido que se utiliza para fabricar hormigón, concreto y mortero; se compone de partículas de rocas trituradas que pueden ser muy pequeñas y finas o un poco más grandes dependiendo del uso para el que sea destinada. (Rubicon, 2019). Este es otra de las materias primas más usadas en construcción, se estima que para construir una casa promedio se usan decenas de toneladas de este material.

**Tabla 3.**

*Síntesis de la peligrosidad y toxicidad de la arena*

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción</b>
<b>Clasificación GHS</b>	Carcinógeno - Toxicidad sistémica del órgano diana exposición repetida Corrosión / irritación de la piel - Lesiones oculares graves / irritación ocular
<b>Identificador de producto</b>	Arena y Grava
<b>Otros medios de identificación</b>	Agregado, árido, arena triturada, arena artificial, piedra natural, piedra triturada
<b>Declaración de peligros</b>	Puede causar cáncer, puede provocar daños a los órganos (pulmones) tras exposiciones prolongadas o repetidas
<b>Información adicional</b>	Sílice cristalina respirable (SCR) puede causar cáncer. La arena y la grava son complejos de minerales que ocurren naturalmente con cantidades variables de cuarzo (sílice cristalina). De acuerdo con la IARC y NTP, la inhalación repetida de sílice cristalina respirable (cuarzo) puede causar cáncer y según la ACGIH, hay sospecha que pueda causar cáncer.

<b>Efectos crónicos</b>	La inhalación de polvo puede molestar en el pecho, causar dificultad en respirar y tos. La inhalación prolongada puede causar efectos crónicos en la salud. Este producto contiene sílice cristalina. La inhalación prolongada o repetida de sílice cristalina respirable liberada por este producto puede causar silicosis y cáncer
<b>Información toxicológica</b>	La inhalación repetida o prolongada de sílice respirable (cuarzo) puede causar silicosis, la fibrosis (formación de tejido cicatricial) de los pulmones. La silicosis es irreversible y puede ser fatal. La silicosis aumenta el riesgo de contraer tuberculosis. Algunos estudios muestran que la inhalación repetida de sílice cristalina respirable puede causar otros efectos negativos en la salud, como el cáncer de pulmón y de los riñones.
<b>Síntomas relacionados con las características físicas, químicas y toxicológica:</b>	Polvo: Molestia en el pecho. Dificultad en respirar. Tos.

Fuente: Autoría Propia, Extracto de la Hoja de datos de seguridad de la arena y grava

### DryWall – Panel Yeso

El drywall (también conocido como placa de yeso, draibol o durlock) es un panel hecho de sulfato de calcio dihidrato (yeso), con o sin aditivos, generalmente extruido entre hojas gruesas de papel de revestimiento y soporte, utilizado en la construcción de paredes y techos interiores. (solution, 2021). Esta tecnología es muy usada en construcciones y adecuaciones en distintos inmuebles, su uso ha venido incrementando considerablemente en la última década.

**Tabla 4.**

*Síntesis peligrosidad y toxicidad DryWall*

Aspecto	Descripción
<b>Composición</b>	Yeso Sulfato de calcio Vermiculita Fibra de vidrio (filamento continuo)

<b>Comentario sobre la composición</b>	La materia prima de este producto contiene sílice cristalina respirable como una impureza. En las pruebas independientes de este producto, se infirió que, en la mayoría de las condiciones de uso, este producto no provocará una exposición a sílice cristalina respirable que exceda el límite de exposición permitido (PEL) o el nivel de acción (AL) de la OSHA. No obstante, es posible que las concentraciones reales de sílice respirable varíen según las condiciones de uso.
<b>Síntomas/efectos más importantes</b>	Irritación de nariz y garganta. Irritación de ojos y membranas mucosas. El polvo puede irritar la garganta y el sistema respiratorio, y causar tos.
<b>Inhalación (efectos agudos)</b>	Posible irritación en nariz, garganta, tracto respiratorio superior o pulmones, e incluso asfixia, por la respiración del polvo (de acuerdo al grado de exposición). Molestias como tos, estornudos e irritación nasal cuando hay grandes cantidades de polvo. Posible absorción de ácido bórico a través de membranas mucosas
<b>Inhalación (efectos crónicos)</b>	Posible desarrollo de silicosis o cáncer pulmonar por exposición prolongada y repetida a sílice cristalina. La silicosis aumenta el riesgo de adquirir tuberculosis. Posible neumoconiosis por inhalación de polvo de mica, dependiendo del tiempo y nivel de exposición.
<b>Carcinogenicidad</b>	La sílice cristalina está clasificada como carcinógeno humano conocido por la IARC

Fuente: Autoría Propia, Extracto de la Hoja de datos de seguridad del Drywall

## Ladrillo

El ladrillo es uno de los materiales tipo cerámica o arcilla cocida más antiguo que se viene utilizando en el sector de la albañilería. Se distingue por su forma de prisma rectangular, y por sus propiedades que le hacen tener una excelente resistencia a la compresión. También se distingue por sus cualidades de aislamiento acústico y térmico. Con este material hecho de masa de barro cocida se logra levantar perfectamente cualquier muro o estructura. Este material es muy versátil, estable y duradero, siendo fabricado con cerámica roja mezclada con otros elementos. ( (Cementos Cybao, 2017)

El ladrillo, aunque por si solo no representa riesgo en su manipulación, si puede ser un factor de riesgo en el proceso de corte del mismo, ya que desprende grandes cantidades de arcilla en minúsculas partículas que pueden entrar al sistema respiratorio y ocasionar enfermedad en el trabajador. “La nube de polvo que se ve cuando un obrero realiza operaciones de corte o desbaste de concreto, ladrillo o piedra no es simplemente nube inocua... Contiene sílice cristalina... y puede ser mortal” (NJ Dept of Health & Senior Services, 2022).

### **Otros**

Adicional a las materias primas mencionadas, que pueden considerarse las más comunes dentro de cualquier obra de construcción, en muchas de estas también se usan hidrocarburos, poliuretanos u otras materias primas que en su uso o transformación también pueden generar partículas y/o vapores dañinos para la salud, algunos ejemplos podrían ser:

- Betún: mezcla de hidrocarburos de origen natural o pirogenados, que pueden ser gaseosos, líquidos, semisólidos, completamente solubles en sulfuro de carbono.
- Betún Asfáltico: preparados a partir de hidrocarburos naturales o derivados por destilación, sólido o viscoso, con propiedades aglomerantes características.
- Asfalto: Mezcla natural o mecánica en la que los betunes asfálticos con materia natural inerte
- El poliuretano es una resina termoplástica empleada en la fabricación de productos para sellantes y revestimientos.

#### 4.1.2 Análisis de evidencias encontradas a partir de listas de chequeo de riesgos en las dos empresas objeto de estudio ubicadas en el departamento del Huila.

Se realizó una visita a las dos empresas seleccionadas para llevar a cabo una lista de inspección de riesgos bajo percepción y análisis visual, la finalidad de este instrumento es obtener información sobre los procesos que se llevan a cabo, el cómo realizan cada función, la pericia del empleado y los cuidados y prevenciones que se toman, además, se realizó una entrevista a algunos operarios de cada organización, para comparar lo percibido entre el evaluador y lo que perciben los que están día a día desempeñando su función dentro de la empresa.

Los resultados más llamativos obtenidos de este proceso se presentan a continuación:

**Tabla 5.**

*Hallazgos Vidrio Equipos Rudas*

VIDRIO EQUIPOS RUDAS			
Ítem	Cumple	No cumple	Observación
Actividades que generen contaminación del aire	X		Se observan actividades en distintos lugares que pueden llegar a generar contaminación por partículas
Exposición a gases, vapores, humos, polvos, etc.	X		Se observa la exposición a alguno o varios de esos factores
Adecuado orden y ventilación de los lugares de trabajo		X	No se evidencia un orden adecuado en los distintos lugares de trabajo, además de que son espacios muy cerrados
Se cuenta con procesos de medición de contaminación del aire por partículas		X	No existe ningún mecanismo que realice esta función
Existe programa de protección respiratoria establecido por el SG-SST		X	El sistema de gestión no cuenta con esto
Actividades de corte, pulido y otras que desprendan polvos dañinos, se realizan de tal forma que se eviten las emisiones	X		Aunque se realizan de manera adecuada, la emisión de polvos o humos es difícil de controlar

Los acopios de materiales están cubiertos para evitar emisiones		N/A	No se maneja ni almacena material granular
Cuando se realizan actividades de construcción, adecuación y obras en general se toman las medidas preventivas para no generar material particulado u otros elementos que contaminan el aire.	X		Si se toman las medidas adecuadas, pero a tratarse de este tipo de actividades es imposible no generar material particulado
Usan los implementos de protección personal de manera adecuada		X	Se cuentan con los EPP pero no todos los trabajadores los usan adecuadamente
¿Existen normas de seguridad establecidas en la sección? ¿Se encuentran documentadas?	X		El programa de normas de seguridad está establecido en la organización
La totalidad del personal del área ha recibido capacitación sobre normas de seguridad	X		Se han dado capacitaciones, pero falta actualización sobre este tipo de temas

Fuente: Autoría Propia

**Tabla 6.**

*Hallazgos Ingetrans SA*

INSPECCION DE RIESGOS			
Ítem	Cumple	No cumple	Observación
Actividades que generen contaminación del aire	X		Hay constante contaminación por partículas en el desarrollo de las labores de obras civiles
Exposición a gases, vapores, humos, polvos, etc.	X		Se observa la exposición a alguno o varios de esos factores
Adecuado orden y ventilación de los lugares de trabajo		X	Se cuenta con buena ventilación pero falta orden en el desempeño de las labores
Se cuenta con procesos de medición de contaminación del aire por partículas		X	No existe ningún mecanismo que realice esta función
Existe programa de protección respiratoria establecido por el SG-SST		X	El sistema de gestión no cuenta con esto
Actividades de corte, pulido y otras que desprendan polvos dañinos, se realizan de tal forma que se eviten las emisiones	X		Aunque se realizan de manera adecuada, la emisión de polvos o humos es difícil de controlar
Los acopios de materiales están cubiertos para evitar emisiones	X		Existe un espacio dispuesto y acorde para el almacenamiento de este tipo de materiales
Cuando se realizan actividades de construcción, adecuación y obras en general se toman las medidas preventivas para no generar material particulado u otros elementos que contaminan el aire.		X	Al ser la mayoría de funciones en el exterior, no se evidencian medidas tomadas para controlar la emisión de partículas

Usan los implementos de protección personal de manera adecuada		X	Se evidencio que no todos los trabajadores usan adecuadamente los EPP
¿Existen normas de seguridad establecidas en la sección? ¿Se encuentran documentadas?	X		El programa de normas de seguridad está establecido en la organización
La totalidad del personal del área ha recibido capacitación sobre normas de seguridad.	X		Se han dado capacitaciones, pero falta actualización sobre este tipo de temas

Fuente: Autoría Propia

**Tabla 7.**

*Percepción operarios sector construcción*

#	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACION
1	¿Conoce sobre los riesgos laborales presentes en la organización?	X		Conocen sobre el tema, aunque en algunos casos no tienen claros los conceptos.
2	¿Conoce usted sobre las normas de seguridad que tiene la empresa para reducir los riesgos presentes en la labor?	X		Tienen los conceptos claros sobre normas de seguridad y cuáles son las que ha implementado la empresa
3	¿Ha sufrido o sido testigo de un accidente o enfermedad de índole laboral?	X		En su totalidad todos han tenido y/o presenciado accidentes o enfermedades laborales
4	¿Conoce el concepto de material particulado?	X		Todos tienen conceptos que se acercan a la definición de material particulado
5	¿A menudo está usted expuesto a materiales como polvos, vapores, gases, etc.?	X		Todos están expuestos en menor o mayor medida a uno o varios de estos factores
6	¿Conoce usted, qué actividades y/o maquinarias están directamente relacionadas con la generación de material particulado?	X		A parte de su función, conocen la maquinaria de otras áreas que están relacionadas con la emisión de materiales particulados
7	¿Sabe cuáles son las enfermedades laborales asociadas a la exposición frecuente de material particulado?	X		Todos tienen pleno conocimiento de las enfermedades que pueden producirse por estos efectos nocivos
8	¿Conoce sobre los controles necesarios para evitar sufrir una enfermedad laboral asociada al material particulado?	X		Se tienen conocimientos de los controles y EPP, pero falta profundizar y capacitar en el tema en ambas empresas.
9	¿La empresa cumple con todas las acciones necesarias para para evitar que se presenten enfermedades respiratorias laborales producto de materiales particulados en el desarrollo de las distintas labores?		X	Se percibe en general que faltan controles y capacitaciones al personal de parte del área administrativa y gerencial en este tema

Fuente: Autoría propia

Se puede apreciar con la información resumida en las tablas anteriores que en ambas organizaciones hay varios procesos que generan contaminación del aire por material particulado y, por ende, están expuestos constantemente a riesgos de contraer una enfermedad respiratoria derivada de sus funciones.

En la empresa Vidrio Equipos Rudas, se trabajan materiales como aluminio, acero, hierro y vidrio, cada uno de ellos generan partículas dañinas para la salud en el ambiente donde se trabaja, ya sea en procesos de corte de aluminio, hierro y acero inoxidable, procesos de pulido y limpieza de piezas metálicas, además del uso de productos químicos en la operación del vidrio y brillado. Por otro lado, en la empresa Ingetrans SA, dado que es una empresa más grande y que ofrece un mayor catálogo de servicios de construcción, se encuentran elementos como tierra, gravilla, madera, hierro, acero, cemento, arcilla, pintura, hollín, carburantes, y cada uno de estos está presente en alguna o varias labores que se desempeñan en las obras en ejecución; procesos de corte de ladrillo, acero, varillas de hierro, uso de cemento y procesos de movimiento y remoción de tierras, en el uso de herramientas como la pulidora o la sierra de madera, el movimiento de vehículos tipo retroexcavadora, aplanadora, volquetas y cada uno de estos procesos mencionados desprenden gases, humos o vapores, partículas que contaminan el lugar de trabajo y a quienes están inmersos en las distintas labores y cabe resaltar que muchos de estos procesos se llevan a cabo en conjunto, por lo tanto la acumulación por MP es mayor en algunas áreas.

Los operarios entrevistados son conscientes del peligro, en su mayoría tienen claros los conceptos de los riesgos laborales y materiales particulados, así como las normas de



seguridad y los elementos inmersos en la protección para mitigar los riesgos y la aparición de enfermedades, aun así se percibe en su totalidad de entrevistados que faltan mayores controles de parte de las organizaciones en procesos de capacitación, mayor provisión de EPP y una revisión constante de los procesos implicados en el tema de emisión de material particulados, tales como mantenimientos y revisiones regulares de la maquinaria, vehículos y herramientas.

#### **4.2 Revisar los controles implementados por las dos constructoras objeto de estudio para prevenir las enfermedades respiratorias laborales producto del material particulado.**

Se realizó un estudio documental del sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo con el que cuentan las dos organizaciones actualmente, además de una entrevista a un directivo de cada una de ellas para conocer la percepción del entorno laboral, los riesgos inherentes a las funciones y las falencias que puedan existir en el control de materia de SST en sus empresas.

Se encontraron las siguientes evidencias:

**Tabla 8.**

*Entrevista área directiva*

#	PREGUNTA	SI	NO	OBSERVACIÓN
1	¿Conoce usted cuales son los riesgos laborales presentes en la organización?	X		Conocen en términos generales los riesgos inherentes a las funciones dentro de la organización.
2	¿Conoce la normatividad relacionada con el sistema de gestión de la seguridad y salud en el trabajo?	X		Conocen las normas y decretos que hoy en día rigen el área de SST
3	¿Se ha implementado el SG-SST dentro de la organización?	X		En ambas organizaciones se ha implementado el sistema de gestión

4	¿Conoce el concepto de material particulado?		X	Ninguno de los administrativos entrevistados tiene claro el concepto
5	¿Conoce usted los efectos que trae consigo este tipo de elementos sobre la salud del trabajador?	X		Se tienen claros los efectos que puedan causar estos elementos, pero se requiere ampliar la información al respecto.
6	¿Manejan los riesgos y peligros que lleva consigo la exposición a materiales particulados dentro de las distintas labores?	X		Aunque el tamaño de las organizaciones es diferente, ambas tienen conocimiento del manejo de estos riesgos
7	¿Han tenido que afrontar casos de consideración de enfermedades respiratorias producto de material particulado a lo largo de su actividad empresarial?		X	Los casos que se han presentado han sido leves; Resfriados, tos, malestar respiratorio, que no han generado incapacidades largas o afectación de consideración a la salud de los empleados.
8	¿Implementan, cambian o diseñan estrategias para prevenir y evitar los casos de enfermedad producto de material particulado en el desarrollo de la actividad constructiva?	X		Cuentan con el SG-SST, dotación de EPP, capacitaciones en normas de seguridad, pero no se evidencia procesos, controles o capacitaciones sobre el tema de riesgo respiratorio por emisión de materiales particulados.

Fuente: Autoría propia

A continuación se analizan las áreas funcionales de cada una de las empresas, junto con lo que se evidencio en controles del sistema de gestión así como las falencias en la gestión del riesgo por material particulado:

**Tabla 9.**

*Análisis Empresa Vidrios Equipos Rudas*

VIDRIO EQUIPOS RUDAS					
Actividad	Descripción	Controles en SST	Seguimiento Admin.	EPP	Observación
Trabajo con Aluminio	Corte y moldeo de estructuras de Aluminio	SI	Regular	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>No hay seguimiento constante de parte gerencial en el uso del EPP, y la limpieza y orden del puesto de trabajo.</li> </ul>

					<ul style="list-style-type: none"> <li>Faltan capacitaciones al personal en temas de riesgo por material particulado</li> </ul>
Herrería	Trabajo con estructuras de acero inoxidable, corte, pulido y transformación del acero	SI	Regular	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>No hay seguimiento constante de parte gerencial en el uso del EPP, y la limpieza y orden del puesto de trabajo.</li> <li>Faltan capacitaciones al personal en temas de riesgo</li> </ul>
Trabajo del Vidrio	Corte y diseño de vidrios para acabados de edificaciones.	SI	Bueno	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>Faltan capacitaciones al personal en temas de riesgo.</li> <li>Falta seguimiento al área de parte de gerencia, aunque en esta función el riesgo por material particulado es menor a las dos áreas anteriores.</li> </ul>

Fuente: Autoría propia

**Tabla 10.**

Análisis Ingetrans SAS

INGETRANS SA					
Actividad	Descripción	Controles en SST	Seguimiento Admin.	EPP	Observación
Obra Civiles	Construcción de vías, puentes, edificaciones de diferentes niveles y todas las actividades inmersas en cada una de ellas	SI	BUENO	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>Existe seguimiento de parte del área de SST, pero existen falencias en el control del uso de EPP y la zonificación de las áreas de trabajo.</li> </ul>

## Análisis de resultados

					<ul style="list-style-type: none"> <li>Se realizan capacitaciones al personal en temas de seguridad, pero no puntualmente en el tema de riesgo respiratorio por material particulado.</li> </ul>
Acueducto y alcantarillado	redes domiciliarias, colectores, líneas de conducción y planta de tratamiento de aguas residuales, bocatomas, desarenadores, líneas de conducción	SI	BUENO	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>Existe seguimiento de parte del área de SST, pero hay falencias en el control del uso de EPP y la zonificación de las áreas de trabajo.</li> <li>Se realizan capacitaciones al personal en temas de seguridad, pero no puntualmente en el tema de riesgo respiratorio por material particulado.</li> </ul>
Movimiento Vehículos pesados	Uso de retroexcavadoras, volquetas, aplanadoras para procesos de remoción de tierras, desecho de escombros, adecuación de terrenos, etc.	SI	REGULAR	SI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Están establecidas las normas de seguridad bajo el SG-SST.</li> <li>Se brindan los EPP periódicamente.</li> <li>Hay falencias en el control del uso de EPP por parte de los encargados de SST</li> <li>Se lleva un control de emisiones de los vehículos, pero no se actualiza periódicamente como se sugiere.</li> <li>Se realizan capacitaciones al personal en temas de seguridad, pero hace falta capacitar al personal en el uso del EPP N95.</li> </ul>
Obras de urbanismo	Construcción o adecuación de sardineles, parques recreacionales, parques ornamentales, zonas verdes, iluminación y polideportivos.	SI	BUENO	SI	Aunque en el momento de la visita no se está realizando alguna obra de este tipo, los controles son iguales a los mencionados en los dos primeros ítems, se recalca de nuevo la falta de un mejor seguimiento a las capacitaciones del personal por parte de los administrativos y la ARL sobre los riesgos por MP.

Fuente: Autoría Propia

Con la visita realizada a las dos organizaciones, a partir de la inspección visual y las entrevistas al área directiva, se observa que ambas tienen y cuentan con un sistema de gestión correctamente establecido, se conocen las normas de seguridad, los riesgos inherentes a las distintas labores y se ha informado al personal en términos generales.

Tanto Vidrio Equipos Rudas como Ingetrans cuentan con matriz de riesgos, brindan los elementos de protección personal a cada área, como careta de protección, guantes de seguridad y tapabocas N95, el ideal para una mayor protección por emisiones de material particulado, además, se ha estructurado y documentado su SG-SST, aun así, con los instrumentos utilizados se vislumbran falencias en ambas entidades.

Vidrio Equipos Rudas es una empresa pequeña dedicada al manejo de aluminio, acero inoxidable y vidrio para acabados y estructuras de edificaciones y otras obras civiles, el personal de cada área conoce los riesgos inherentes en su cargo, puntualmente, en el tema de material particulado, y aunque se conoce el tema, no se le presta la atención idónea, esto debido a que no se usan los elementos de protección personal para este tipo de riesgos de manera constante y adecuada, por ejemplo; se usa careta para el corte de aluminio o acero, pero no se usa la protección respiratoria N95 según la norma, adicionalmente, de parte del área administrativa falta mayor profundización en este tipo de riesgos y capacitación recurrente al personal en el tema.

Por su parte en Ingetrans SAS al ser una empresa de mayor tamaño y con mayor oferta de servicios, ya que realiza obras civiles de mayor envergadura en distintos sectores, se lleva un mayor control en cuanto a las normas de seguridad y la actualización de las mismas. Tal como se evidenció en la empresa anterior, se observó

que en cuanto al tema de material particulado, el personal es consiente y conoce sus riesgos, ya que se está muy expuesto a humos, gases, polvos o emisiones de partículas en el desarrollo de las distintas labores. Aun así, y a pesar que la empresa provee los EPP necesarios como caretas, guantes protección respiratoria como tapabocas N95 o el respirador reutilizable con filtros, se observa un desarrollo de funciones por costumbre, es decir, “sé que está ahí el riesgo, pero no le presto la atención que se debe porque nunca he tenido un percance”. Al igual que la anterior empresa varios operarios de vehículos pesados o las zonas de manejo de materiales no todos usan los EPP como lo recomienda la norma, específicamente el encargado de la protección respiratoria, también en las zonas de corte de hierro, se observó que se usa careta pero no el cubre bocas N95. El área administrativa tiene un buen manejo del sistema de gestión, pero también se observaron algunas debilidades en el mismo, puntualmente en este tema sobre la emisión de partículas dañinas para la salud, un tema que irónicamente puede considerarse como un riesgo mayoritario en el tipo de labor que se realiza en general, falta además, capacitaciones más regulares con el fin de generar la recordación pertinente al personal sobre estos temas, para evitar tal vez, ese exceso de confianza.

#### **4.3 Definir las estrategias de prevención para fortalecer los controles, con el fin de evitar las enfermedades respiratorias laborales producto e material particulado.**

Antes de hablar de las estrategias que se recomiendan implementar, es importante mencionar los efectos económicos que las enfermedades respiratorias laborales producto de estos materiales particulados pueden representar para las organizaciones.

#### **4.3.1 Costos de las enfermedades respiratorias laborales**

Las incapacidades laborales siempre representaran un inconveniente para el proceso productivo de cualquier organización, es este uno de los principales objetivos de una correcta aplicación de la gestión del riesgo en la empresa, evitar y/o mitigar el ausentismo laboral. Desde luego la aplicación de un diagnóstico e implementación de un SG-SST también implica inversión de dinero. (Ortega Salazar C. M., 2017)” El diagnóstico, temprano o tardío, el tratamiento y la indemnización de las enfermedades laborales son, ciertamente, etapas de la atención sanitaria y jurídica que conllevan costos para las aseguradoras y el estado.”

Sin embargo la identificación del coste va más allá de solo la inversión en un estudio o el pago de una incapacidad, los costos dependen de muchos factores, el tipo de enfermedad, de la incidencia y reincidencia de la enfermedad, del efecto causado, del área en que ocurra la incapacidad, de la afectación social y de salud del empleado afectado, entre otros factores más, “la enfermedad laboral tiene costos económicos y sociales, que no solo pueden ser vistos desde una única perspectiva, como la perspectiva del trabajador o del asegurador, sino que es necesario un análisis integrador, que permita cuantificar sus efectos en la sociedad en general, y que esto conlleve a la formulación de políticas públicas en materia de prevención de la enfermedad en los lugares de trabajo.” (Riaño y Palencia, 2015)

Adicional a lo anterior, partiendo del saber de qué la enfermedad laboral, a diferencia del accidente laboral, no se evidencia de manera inmediata y es impredecible sus efectos crónicos o agudos sobre el trabajador, hay que sumarle a la situación, los muchos casos del trabajo en situación de ilegalidad, es decir, no amparado por el sistema de riesgos laborales, sobretodo en el caso del sector de la construcción; esto genera también desconcierto en

poder medir o mejor, cuantificar los casos y desde luego, los costos que las incapacidades y/o ausencias por las situaciones descritas, puedan generar para la organización y el sistema de riesgos en sí mismo. “Por esta misma situación, el empleo informal está por fuera de las acciones preventivas de la salud ocupacional, hoy llamado seguridad y salud en el trabajo, incrementando los riesgos laborales a los que están expuestos, entre otras razones porque no logra identificarlos o porque no sabrán como minimizarlos, llevando a aumentar la prevalencia de enfermedades y accidentes laborales que finalmente se convertirán en una carga para el sistema de salud del régimen subsidiado o contributivo.” (Ocampo y Garzón, 2016).

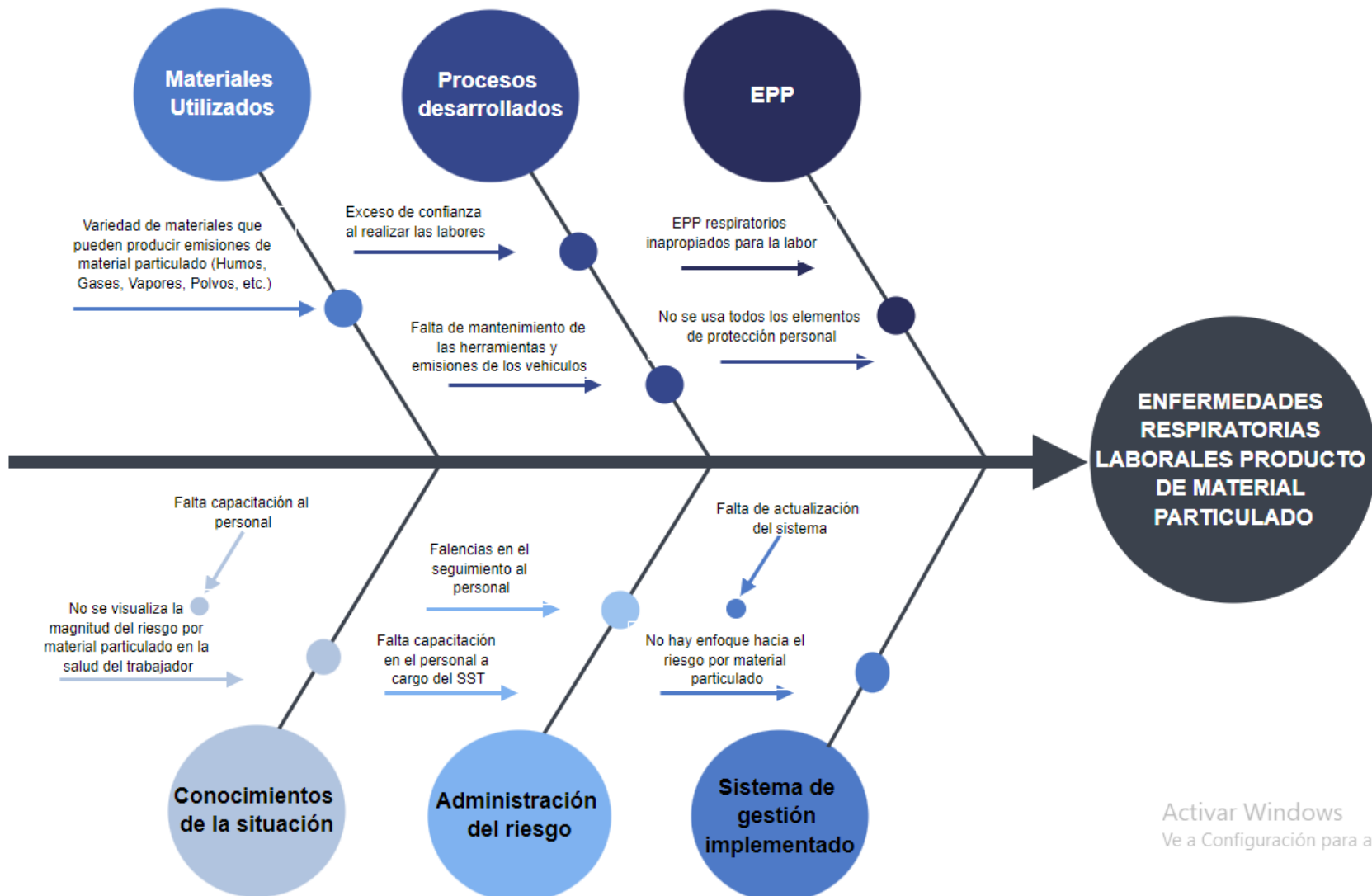
#### **4.3.2 Matriz causa y efecto**

A partir de lo anterior y con base en el análisis realizado de los primeros dos objetivos, se evidencia que en ambas empresas a pesar que el sistema de gestión en salud y seguridad en el trabajo esta implementado, existen ciertos factores a considerar que muestran cierta debilidad en el mismo, puntualmente en el tema del riesgo de enfermedad laboral por exposición a material particulado en el desarrollo de las funciones, es a partir de estos factores que se crea el siguiente esquema de causa y efecto:



Ilustración 1.

Matriz causa y efecto



Activar Windows  
Ve a Configuración para ac

Fuente: Autoría Propia, <https://app.moqups.com/QKjJ46UtNk6w8GCYuEPvMo63ilNij9ZY/view/page/a251da8dd?ui=0>

### **4.3.3 Desarrollo de la propuesta VIDRIO EQUIPOS RUDAS**

#### **Programa de prevención de enfermedades respiratoria laborales producto del material particulado para la Empresa VIDRIO EQUIPOS RUDAS.**

El presente documento se elabora con la finalidad presentar una propuesta para evitar que se presenten enfermedades respiratorias laborales producto de las emisiones de material particulado en la empresa VIDRIO EQUIPOS RUDAS. En el documento se analiza los resultados del diagnóstico llevado a cabo en la organización con relación a los conocimientos del personal, los riesgos percibidos de cada función que se desempeña y los factores que se consideran críticos para su reducción y control. De igual forma se desarrollará una metodología que permita evitar al máximo que se presenten casos de enfermedad laboral por este riesgo inherente al desarrollo de las funciones.

#### **Problemática Actual**

VIDRIO EQUIPOS RUDAS es una empresa dedicada a la terminación y acabados de edificios y obras de ingeniería civil, cuyos procesos van por la transformación del aluminio, acero y el vidrio. Se trabaja con procesos de corte, pulido y ensamble de estructuras de aluminio y acero inoxidable, las funciones se desarrollan en espacios cerrados, con poca ventilación, no se usan los EPP de forma constante e idónea y falta mayor seguimiento para generar capacitaciones al personal y mantener actualizado el sistema de gestión en esta rúbrica de los riesgos por material particulado.

### **Objeto del programa**

1. Identificar las posibles causas y circunstancias en las que se pueden presentar enfermedades respiratorias producto de la emisión de materiales particulados como humos, polvos, gases, vapores, etc.
2. Definir las acciones a llevar a cabo para evitar que se produzcan enfermedades laborales producto de la inhalación de material particulado, partiendo de la evaluación efectiva de los factores de riesgo.
3. Establecer objetivos y metas flexibles que permitan procesos de mejora continua en el desarrollo del programa a través de los cambios del entorno, labor y actividades en el tiempo.

### **Causas**

Funciones desarrolladas bajo exceso de confianza, poco conocimiento en las consecuencias del riesgo de inhalaciones de material particulado, no uso adecuado de los EPP, falta de mantenimiento en las herramientas de corte, pulido, falta de orden en el lugar de trabajo, falta de seguimiento por parte de gerencia y falencias en el sistema de gestión sobre riesgos por material particulado en una empresa cuyas funciones están muy inmersas en este tipo de riesgos.

### **Actos inseguros**

- ✓ No usar el cubre bocas que establece la norma para trabajos con riesgo respiratorio.
- ✓ Falta de limpieza del lugar de trabajo por acumulación de polvos, partículas de aluminio, acero, hierro o vidrio.

- ✓ Proceder por desconocimiento del riesgo o por exceso de confianza del empleado.

## PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA

### Población a quien va dirigida

- Encargado del área de corte y moldeo del aluminio
- Encargado del corte de acero y ensamble de estructuras
- Encargado del corte y moldeo de vidrio
- Auxiliares operativos de cada área

### Objetivos generales del programa

- I. Prevención de enfermedades laborales producto de emisiones por material particulado.
- II. Mejorar las condiciones de trabajo en lo que respecta a EPP, ventilación de zonas de trabajo y capacitación en manejo del riesgo por material particulado.
- III. Mejorar la gestión y seguimiento de parte de gerencia en la prevención de este tipo de riesgos y consecuencias.

### Objetivos específicos y metas en el tiempo

Objetivos	Metas 2° semestre de 2022					
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Condiciones de trabajo</b>						
Velar por el correcto uso de los elementos de protección en cada área donde haya contacto con algún tipo de material particulado.						

Mantener el lugar de trabajo aseado y libre de acumulación de desperdicios producto de funciones de corte, pulido, ensamble, remoción, etc.						
<b>Desarrollo de procesos</b>						
Capacitar al personal sobre las normas de seguridad, uso de EPP y consecuencias referentes a los riesgos por material particulado						
Realizar mantenimiento periódico a los vehículos y maquinarias asociadas con emisión de materiales particulados.						
<b>Gestión del riesgo</b>						
Actualizar el sistema de gestión enfocando la investigación a evitar las enfermedades respiratorias laborales producto de materiales particulados.						
Diseñar planes de acción encaminados a la detección temprana de riesgos potenciales de enfermedad respiratoria en el desarrollo de cada labor.						
<b>Sistemas de prevención e información</b>						
Crear un programa de sensibilización y autocuidado para cada área de trabajo.						
Capacitar al personal encargado del SST o en su defecto reforzar el talento humano de la empresa para que se encargue de esta área de manera eficiente.						

**Acciones**

Acciones	Fecha	Responsable
<b>Condiciones de trabajo</b>		
Asesoramiento en relación al uso de los tapabocas N95 en el desarrollo de cada labor relacionada con riesgo respiratorio.		
Seguimiento en campo de las actividades con alto riesgo respiratorio		
Procesos de desinfección y limpieza en el área de trabajo		
<b>Desarrollo de procesos</b>		
Jornadas de capacitación sobre la norma, los riesgos por material particulado y las consecuencias de las enfermedades respiratorias laborales.		
Revisión periódica del funcionamiento de maquinaria de corte, pulido, mezcla, etc.		
<b>Gestión del riesgo</b>		
Fomento de la correcta elaboración, actualización de los estudios de seguridad y salud en el trabajo dentro de la empresa.		
Elaboración de Planes de Seguridad y Salud en el Trabajo específicos en riesgos respiratorios por material particulado en la construcción		
Análisis de causas de enfermedades laborales que se hayan presentado, para establecer planes de control y evitar que se presenten nuevos casos		
<b>Sistemas de prevención e información</b>		
Realizar jornadas de sensibilización con el personal para fomentar el autocuidado y la atención al detalle del riesgo en su labor		
Difusión de la documentación sobre actualizaciones en el SG-SST, especialmente en los riesgos respiratorios producto de material particulado.		
Actualización de la modalidad preventiva adoptada por las empresas del sector de la construcción, mediante campaña de visitas y/o a través inspecciones de trabajo.		

Capacitaciones con apoyo de la ARL para el personal a cargo de velar por el cumplimiento del SG-SST		
---	--	--

### **Metas del programa de prevención**

- Incrementar la eficiencia y la efectividad del sistema de gestión de la organización.
- Mejorar la vigilancia, la regulación , la promoción y la prevención en material de riesgos laborales por material particulado
- Reducir al mínimo casos de enfermedad respiratoria producto de materiales particulados.
- Mantener al personal administrativo capacitado en el control de este tipo de riesgos.
- Mantener informado al personal sobre los controles, exigencias y objetivos de la implementación del programa de prevención en la empresa.
- Detectar los incidentes y falencias en temas de prevención en su origen para que no vuelvan a suceder.

### **Características constitutivas del programa:**

El programa está dirigido a todos los integrantes de la organización, al área administrativa para su gestión y divulgación y al área operativa, para su conocimiento y cumplimiento.

Este se desarrollara en el ámbito de la empresa y las áreas que la conforman. Al ser una empresa pequeña, la responsabilidad del liderazgo del programa recae en el gerente y su auxiliar gerencial.

Las actividades y acciones son de índole continua y se hacen extensivas a todos los entes relacionados con la organización, llámese clientes, proveedores y socios, si es el caso.

**Implementación del programa:**

Se estima que la puesta en marcha del programa tarde alrededor de 2 meses y se llevara a cabo en las siguientes etapas:

- ✓ Contacto con la ARL para el acompañamiento en la puesta en marcha del programa, la cual apoyara en los procesos de capacitación, difusión, estimulación y asesoramiento en el desarrollo de las acciones del programa.
- ✓ Desarrollo de la metodología de implementación del programa, para esto se deben conocer las actividades de cada área para encaminar capacitaciones y propuestas de sensibilización.
- ✓ Encuestas pre implementación del programa con el fin de evaluar características de los puestos, conocimiento del personal, entorno entre otras características inherentes a la función y el desarrollo del negocio.
- ✓ Constitución de los encargados de la puesta en marcha y seguimiento del programa en el tiempo.
- ✓ Documentación necesaria para la puesta en marcha, desarrollo y evaluación del programa.



#### **4.3.4 Desarrollo de la propuesta INGETRANS WS SAS**

##### **Programa de prevención de enfermedades respiratoria laborales producto del material particulado para la Empresa INGETRANS WS SAS.**

El presente documento se elabora con la finalidad presentar una propuesta para evitar que se presenten enfermedades respiratorias laborales producto de las emisiones de material particulado en la empresa **INGETRANS WS SAS**. En el documento se analiza los resultados del diagnóstico llevado a cabo en la organización con relación a los conocimientos del personal, los riesgos percibidos de cada función que se desempeña y los factores que se consideran críticos para su reducción y control. De igual forma se desarrollará una metodología que permita evitar al máximo que se presenten casos de enfermedad laboral por este riesgo inherente al desarrollo de las funciones.

##### **Problemática Actual**

**INGETRANS WS SAS** es una empresa dedicada a la prestación de servicios de ingeniería civil y transporte a diferentes empresas del sector público y privado de la región, incluyendo el sector hidrocarburos. Entre los distintos servicios que ofrece la organización se encuentran la ejecución de obras civiles horizontales, verticales y de urbanismo, la ejecución de proyectos de acueducto, alcantarillado y obra vial, además de servicios de alquiler de maquinaria pesada. Los procesos que manejan son diversos, remoción de tierras, pulido de cemento y ladrillo, corte de hierro, acero, ladrillo y madera, uso de cemento y otras sustancias, todo esto esta directamente relacionado con la emisión de materiales particulados (MP) dañinos para la salud, los funcionarios no usan los EPP, como el respirador N95 para el desempeño de las funciones, la mayoría del personal conoce bien las consecuencias de las enfermedades respiratorias producto de

este tipo de materiales, pero se percibe exceso de confianza en el desarrollo de su labor, se desarrollan labores conjuntas en las zonas de trabajo, es decir, corte de madera cerca de donde se remueven tierras, corta el hierro o se movilizan vehículos de emisión de gases, lo cual incrementa la acumulación de partículas dañinas, además se evidencia falta de capacitaciones al personal y mayor seguimiento de los encargados del sistema de gestión en el tema de los riesgos biológicos y/o químicos producto de la emisión de MP.

### **Objeto del programa**

4. Identificar las posibles causas y circunstancias en las que se pueden presentar enfermedades respiratorias producto de la emisión de materiales particulados como humos, polvos, gases, vapores, etc.
5. Definir las acciones a llevar a cabo para evitar que se produzcan enfermedades laborales producto de la inhalación de material particulado, partiendo de la evaluación efectiva de los factores de riesgo.
6. Establecer objetivos y metas flexibles que permitan procesos de mejora continua en el desarrollo del programa a través de los cambios del entorno, labor y actividades en el tiempo.

### **Causas**

Algunas funciones son desarrolladas bajo exceso de confianza, al no cubrir vías respiratorias, cuentan con los EPP, pero varios de los operarios no los usan, específicamente el tapabocas N95 el cual es el recomendado para este tipo de labores. Se evidencia falta de mejoras en la zonificación de las áreas para el desarrollo de las distintas funciones, mantenimientos preventivos en las herramientas de corte, pulido,

mezcla, también falta de orden en el lugar de trabajo, seguimiento por parte de los encargados del sistema de gestión y algunas falencias en procesos de capacitación y sensibilización sobre este tipo de riesgos y sus consecuencias en una empresa donde la gran mayoría de sus procesos son responsables de emisión de materiales particulados o están en constante contacto con ellos.

### **Actos inseguros**

- ✓ No usar el cubre bocas que establece la norma para trabajos con riesgo respiratorio.
- ✓ Acumulación de distintos tipos de material particulado por la cercanía de un proceso con otro, además de la movilización de vehículos que emiten gases carburantes.
- ✓ Proceder por exceso de confianza del empleado.

## **PROCEDIMIENTO DEL PROGRAMA**

### **Población a quien va dirigida**

- Operarios de corte de hierro, ladrillo, madera y acero.
- Operarios del área de mezcla y pulido de estructuras.
- Operarios de maquinaria pesada
- Operarios de excavación.
- Arquitectos, ingenieros de obra
- Gerencia y demás personal que visite o este en las obras regularmente.

**Objetivos generales del programa**

- IV. Prevención de enfermedades laborales producto de emisiones por material particulado.
- V. Mejorar las condiciones de trabajo en lo que respecta a EPP, zonificación, de zonas de trabajo y capacitación en manejo del riesgo por material particulado.
- VI. Mejorar la gestión y seguimiento de parte de gerencia y encargados del SG-SST en la prevención de este tipo de riesgos y consecuencias.

**Objetivos específicos y metas en el tiempo**

Objetivos	Metas 2° semestre de 2022					
	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
<b>Condiciones de trabajo</b>						
Velar por el correcto uso de los elementos de protección en cada área donde haya contacto con algún tipo de material particulado.						
Zonificar las áreas de trabajo de tal manera que haya una reducción en la acumulación de materiales particulados de distintos procesos.						
Mantener el lugar de trabajo aseado y libre de acumulación de desperdicios producto de funciones de corte, pulido, excavación, remoción, etc.						
<b>Desarrollo de procesos</b>						
Capacitar al personal sobre las normas de seguridad, uso de EPP y consecuencias referentes a los riesgos por material particulado						

Realizar mantenimiento periódico a las herramientas, vehículos y maquinarias asociadas con emisión de materiales particulados.						
<b>Gestión del riesgo</b>						
Actualizar el sistema de gestión enfocando la investigación a evitar las enfermedades respiratorias laborales producto de materiales particulados.						
Diseñar planes de acción encaminados a la detección temprana de riesgos potenciales de enfermedad respiratoria en el desarrollo de cada labor.						
<b>Sistemas de prevención e información</b>						
Crear un programa de sensibilización y autocuidado para cada área de trabajo.						
Reforzar el área de salud y seguridad de la empresa con personal de apoyo que permita abarcar más atención de los procesos.						
Capacitar de manera regular al personal encargado del SST para que su trabajo sea cada vez más efectivo en la ejecución de la promoción y prevención.						

**Acciones**

Acciones	Fecha	Responsable
<b>Condiciones de trabajo</b>		
Asesoramiento en relación al uso de los tapabocas N95 en el desarrollo de cada labor del área operativa de la empresa.		
Seguimiento en campo de las actividades con alto riesgo respiratorio.		
Mediciones periódicas de la presencia de material particulado en las zonas de trabajo.		
Distribución lógica y acorde de las áreas de trabajo, cuyo fin sea no permitir en lo posible que haya acumulación excesiva de material particulado producto de varios procesos cercanos entre sí.		
<b>Desarrollo de procesos</b>		
Jornadas de capacitación sobre la norma, los riesgos por material particulado y las consecuencias de las enfermedades respiratorias laborales.		
Revisión periódica del funcionamiento de maquinaria de corte, pulido, mezcla, etc.		
Actualización de certificados de emisión de gases carburantes en los vehículos de remoción de tierra y trasporte de cargas.		
<b>Gestión del riesgo</b>		
Fomento de la correcta elaboración, actualización de los estudios de seguridad y salud en el trabajo dentro de la empresa.		
Conformación de la brigada de emergencias, la cual estará dispuesta a atender los casos de enfermedades y accidentes que se presenten y hacer el reporte inmediato a las entidades pertinentes.		
Elaboración de Planes de Seguridad y Salud en el Trabajo específicos en riesgos respiratorios por material particulado en la construcción		
Análisis de causas de enfermedades laborales que se hayan presentado, para establecer planes de control y evitar que se presenten nuevos casos		

<b>Sistemas de prevención e información</b>		
Realizar jornadas de sensibilización con el personal para fomentar el autocuidado y la atención al detalle del riesgo en su labor		
Difusión de la documentación sobre actualizaciones en el SG-SST, especialmente en los riesgos respiratorios producto de material particulado.		
Actualización de la modalidad preventiva adoptada por las empresas del sector de la construcción, mediante campaña de visitas y/o a través inspecciones de trabajo.		
Capacitaciones con apoyo de la ARL para el personal a cargo de velar por el cumplimiento del SG-SST		

### **Metas del programa de prevención**

- Incrementar la eficiencia y la efectividad del sistema de gestión de la organización.
- Mejorar la vigilancia, la regulación , la promoción y la prevención en material de riesgos laborales por material particulado
- Reducir al mínimo casos de enfermedad respiratoria producto de materiales particulados.
- Mantener al personal administrativo capacitado en el control de este tipo de riesgos.
- Mantener informado al personal sobre los controles, exigencias y objetivos de la implementación del programa de prevención en la empresa.
- Detectar los incidentes y falencias en temas de prevención en su origen para que no vuelvan a suceder.

**Características constitutivas del programa:**

El programa está dirigido a todos los integrantes de la organización, al área administrativa para su gestión y divulgación y al área operativa, para su conocimiento y cumplimiento.

Este se desarrollara en el ámbito de la empresa y las áreas que la conforman. Ingetrans SAS es una empresa mediana, cuyo personal operativo varía en cantidad según el tipo de obra, ya que muchas veces realizan contratación por obra o labor, por tanto debe ser responsabilidad de la gerencia en concordancia con los encargados de SST de velar por la divulgación y capacitación constante del programa de prevención a sus trabajadores nuevos y antiguos.

Las actividades y acciones son de índole continua y se hacen extensivas a todos los entes relacionados con la organización, llámese clientes, proveedores y socios, si es el caso.

**Implementación del programa:**

Se estima que la puesta en marcha del programa tarde alrededor de 2 meses y se llevara a cabo en las siguientes etapas:

- ✓ Contacto con la ARL para el acompañamiento en la puesta en marcha del programa, la cual apoyara en los procesos de capacitación, difusión, estimulación y asesoramiento en el desarrollo de las acciones del programa.
- ✓ Desarrollo de la metodología de implementación del programa, para esto se deben conocer las actividades de cada área para encaminar capacitaciones y propuestas de sensibilización.



## Desarrollo programas de prevención

- ✓ Encuestas pre implementación del programa con el fin de evaluar características de los puestos, conocimiento del personal, entorno entre otras características inherentes a la función y el desarrollo del negocio.
- ✓ Constitución de los encargados de la puesta en marcha y seguimiento del programa en el tiempo.
- ✓ Capacitaciones del personal de nivel táctico, como ingenieros de zona, arquitectos, personal de SST quienes serán los principales responsables de la puesta en marcha del programa de prevención y su cumplimiento en cabeza del gerente de la organización.

#### 4.4 Discusión

A partir de los objetivos planteados y los resultados obtenidos al implementar los instrumentos de recolección se logró tener información suficiente para el desarrollo de los programas de prevención para cada una de las empresas objeto de estudio. A pesar de no tener otros estudios con los cuales contrastar la investigación realizada, se plantean aquí los aspectos más relevantes que ha arrojado el estudio llevado a cabo.

El material particulado por sus siglas MP, son pequeñas partículas presentes en el medio ambiente, en el sector de la construcción existen muchos procesos, herramientas y maquinaria que producen esta emisión de elementos dañinos para la salud, los cuales pueden producir desde resfriados, neumonías hasta en casos severos afecciones pulmonares o cardíacas en el empleado. Las empresas estudiadas, ambas pertenecientes a este sector, se llevan a cabo procesos de corte de materiales como aluminio, hierro, acero, ladrillo vidrio, madera, usan arcillas, cemento, asfaltos, remueven tierras, usan sustancias químicas y cada uno de estos procesos tienen un riesgo de índole respiratorio, por la exposición a los MP que estos expulsan.

Tanto en VIDRIO EQUIPOS RUDAS como en INGETRANS SAS, se ha implementado el sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo, se han implementado normas de seguridad, se ha asesorado al personal y se ha cumplido con normatividades básicas para el desarrollo de las labores, los empleados, en general, conocen los riesgos

inherentes a su labor, el sistema está establecido y funciona, pero con base en las entrevistas y visitas de inspección se lograron evidenciar algunas fallas en él.

Para fortuna de ambas empresas los casos de enfermedad laboral respiratoria han sido leves, no han repercutido negativamente a la organización y se han podido manejar, esto no significa que no se vayan a presentar casos severos en el futuro si no se le presta más atención a este tipo de riesgos en los distintos procesos que se llevan a cabo en cada una de ellas. En estos procesos trabajan personas capacitadas para el cargo, con el conocimiento de los cuidados y riesgos inherentes a él, sin embargo, se apreció que no todos los empleados usan los EPP dispuestos para protección respiratoria, no porque no se los haya brindado la empresa, sino porque no gustan de usarlo, el cubre bocas N95 es por normativa uno de los elementos más efectivos para proteger del material particulado presente en procesos de construcción y derivados, fue uno de las principales falencias observadas en ambas organizaciones sin excepción. Los controles implementados tanto por Vidrios y Equipos Rudas como por Ingetrans SAS, han sido efectivos, cada uno enfocado al tipo de empresa, ambas del sector constructivo pero diferentes en procesos y cantidad de personal, la primera es una empresa pequeña con procesos más específicos, la segunda abarca un catálogo de servicios más amplio y cuya planta de personal, aunque muchas veces por contratación de obra o labor, es bastante más amplia. El seguimiento al tema de SST es más efectivo en la segunda que en la primera, tal vez, por el mismo motivo del tamaño de la organización; en Vidrios Equipos Rudas, no se ha actualizado el sistema de gestión y falta mayor seguimiento al operar bajo los cuidados pertinentes del personal, hace falta alguien encargado

específicamente de estos temas de SST, ya que su planta gerencial no tiene establecido un cargo para este tema. Por su parte Ingetrans tienen establecido un encargado en SST, y el seguimiento se hace de manera más regular, sin embargo, según lo apreciado, no se hace efectiva la obligación del personal por el uso completo de los EPP, y en temas de riesgo respiratorio, también por la cercanía de un proceso junto a otro y la gran emisión de materiales particulados de distintos tipos, no se han llevado proceso de prevención y control efectivos en esta rúbrica.

Con todo lo anterior se logró obtener la información necesaria, que, en combinación con los conocimientos adquiridos y la asesoría de los docentes, llevaron a cabo la realización de programas de prevención para cada una de las empresas, con lo cual se desea contribuir al mejoramiento del sistema de gestión en pro de tener una prevención más efectiva en el tema de riesgos respiratorios y evitar que se produzcan enfermedades laborales de cualquier índole por la exposición de materiales particulados en cada área, proceso o zona de cada una de las organizaciones.

## 4.5 Conclusiones

- El sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo es la herramienta más efectiva para la prevención y control de riesgos en una entidad, pero pierde su efectividad si no se actualiza constantemente y se adapta a los cambios y procesos de cada organización.
- En las empresas del sector de la construcción con seguridad son en las que mayormente se observan riesgos de índole respiratorio por exposición a diversos tipos de contaminantes; esto debido a los diferentes trabajos que se realizan con elementos como cemento, ladrillo, tierra, metales y las distintas herramientas para funciones de pulido, corte, combustión, etc., todo lo mencionado produce constantes emisiones de materiales particulados en las zonas de trabajo.
- Si no existe un seguimiento a los procesos y el personal de la organización pueden pasarse por altos temas de importancia como el uso efectivo constante y adecuado de los EPP, los cuales son diseñados precisamente para prevenir lesiones o enfermedades que afecten la salud del empleado y por ende el desempeño de la organización.
- El riesgo respiratorio por material particulado es una de las causas principales de afección respiratoria en empresas de la construcción y sus efectos no solo

se derivan a resfriados o dolores de garganta, en casos severos y según el material al que se esté expuesto puede llegar a ocurrir enfermedades graves de los pulmones e incluso problemas cardíacos.

- La empresa Vidrio Equipos Rudas tiene implementado el SG-SST pero no se han llevado a cabo procesos de actualización y adaptación a lo concerniente al riesgo por exposición a material particulado en sus distintas áreas.
- La empresa Ingetrans SAS cuenta con un buen SG-SST, pero debido a que su planta de personal es variable y muchos de los empleados solo está por el tiempo de duración de la obra, no se han adaptado procesos de inducción según esta mecánica de trabajo, para mantener informado a todo el personal sobre los riesgos de exposición a material particulado, el cual es tan común en esta organización.
- Se considera que existe una falta de personal encargado del área de SST en ambas empresas, el cual este destinado solo a atender la normatividad del riesgo y velar por el correcto uso de los EPP y actos seguros en el desempeño de la labor de cada empleado.
- La implementación de un programa de prevención de enfermedades no mejorara por si solo las falencias que tenga una organización en temas de prevención, pero es una herramienta que puesta en marcha eficientemente y

con el compromiso de la organización puede ser de mucha utilidad en el manejo de los riesgos inherentes a una función y el evitar de que se presenten casos dentro de la entidad.

- Se deja estructurado un programa de prevención enfocado a evitar casos de enfermedad respiratoria por material particulado para cada una de las empresas, el éxito de estos depende del compromiso de los directivos y encargados del área de SST en la puesta en marcha y seguimiento en el tiempo del mismo, con lo cual se fortalece el sistema de gestión de cada organización estudiada.
- Mantener un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo actualizado y enfocado a cada riesgo presente en la organización permite al empleador tener la certeza de que sus empleados estarán operando bajo los parámetros de seguridad recomendados y la posibilidad de accidentes o enfermedades laborales serán muy reducidas, si se enfoca el esfuerzo del sistema a los riesgos más inherentes de la labor que cada empleado lleva a cabo.

#### 4.6 Recomendaciones

- Se recomienda direccionar los esfuerzos a mantener un sistema de gestión efectivo en cada empresa y adecuarlo a los riesgos de mayor importancia en empresas del sector de la construcción como los son los relacionados a emisiones de materiales particulados, esto con ayuda del programa de prevención de enfermedades resultante de esta investigación.
- Realizar capacitaciones de manera periódica a los empleados de cada empresa, con el fin de que estos estén actualizados sobre los riesgos de sus cargo y las consecuencias de no aplicar el autocuidado, el orden y el uso de los EPP idóneos para la labor.
- Profundizar en el tema de riesgos laborales, no solo a lo aplicado bajo esta investigación sobre enfermedades respiratorias, sino también enfocar futuras investigaciones a otros sectores de la industria y/o otros riesgos presentes en este tipo de organizaciones.
- Realizar evaluaciones periódicas que permitan mirar el desempeño de la organización y que promuevan un re direccionamiento, si es necesario, de la empresa en el momento pertinente en temas de salud y seguridad



- Desde el área directiva, gerencial y administrativa deben enfocar su esfuerzo no solo en la búsqueda de la rentabilidad de la organización en temas monetarios, sino también en potenciar el tema de salud y seguridad, puesto que es un tema cambiante y hacia el cual se debe de tener la creatividad y capacidad de generar cambios oportunos con el fin de que el bienestar del empleado sea el ideal y que esto a su vez, también contribuya en tener un talento humano saludable en pro de la búsqueda de esa misma rentabilidad.

## 5 Referencias

- Agencia de protección ambiental de EUA. (Junio de 2021). *Conceptos básicos sobre el material particulado*. Obtenido de <https://espanol.epa.gov/>: [https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#:~:text=PM%20significa%20material%20particulado%20\(tambi%C3%A9n,se%20encuentran%20en%20el%20aire.](https://espanol.epa.gov/espanol/conceptos-basicos-sobre-el-material-particulado-pm-por-sus-siglas-en-ingles#:~:text=PM%20significa%20material%20particulado%20(tambi%C3%A9n,se%20encuentran%20en%20el%20aire.)
- Agencia de protección ambiental de EU. (30 de Marzo de 2021). *Efectos del material particulado (PM) sobre la salud y el medioambiente*. Obtenido de [espanol.epa.gov](https://espanol.epa.gov/): <https://espanol.epa.gov/espanol/efectos-del-material-particulado-pm-sobre-la-salud-y-el-medioambiente>
- Arias Oroco, F. A. (s.f.). Trabajador con enfermedad respiratoria y condiciones del medio laboral adversos, analizado desde la Resolución 1111 de 2017, Caso de Estudio. *Estudio de caso: Trabajador con enfermedad respiratoria y condiciones del medio laboral adversos*. Universidad de Manizales, Manizales.
- Carreras García, J. (2009). *Trabajo, medio ambiente y salud: Retos y oportunidades desde la óptica de la salud laboral*. Barcelona: Editorial Hacer.
- Cementos Cybao. (08 de Agosto de 2017). *Que es el ladrillo y tipos de ladrillos*. Obtenido de [cementoscibao.com](https://www.cementoscibao.com/): <https://www.cementoscibao.com/ladrillo-tipos-ladrillos/>
- Cifuentes, M. C. (28 de Agosto de 2019). *Panorama y evolución del sector de la construcción en Colombia*. Obtenido de <https://www.bancolombia.com/>: <https://www.bancolombia.com/wps/portal/empresas/capital->

inteligente/especiales/sector-construccion-colombia-2019/panorama-evolucion-sector-construccion

Contreras, Á. (20 de Octubre de 2019). IMPACTO AMBIENTAL DEL MATERIAL PARTICULADO EN BUCARAMANGA. Bogotá, Colombia.

Enriquez, Urrea, G. (Noviembre de 2017). Material particulado y gases contaminantes en la comuna de El Bosque ¿cuánto influyen en la cantidad de consultas por enfermedades respiratorias? Santiago de Chile, Chile.

EU-OSHA. (2008). *Las ventajas de una buena salud y seguridad en el trabajo*. Bilbao: Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. Obtenido de file:///C:/Users/Rosmira/Downloads/Factsheet\_77\_-\_The\_business\_benefits\_of\_good\_occupational\_safety\_and\_health\_0.pdf

Galvis et al. (2021). Material particulado y trastornos de los sistemas cardiovascular y respiratorio en trabajadores de diferentes áreas: una revisión narrativa. *Revista de la Asociación Española de Especialistas en Medicina del Trabajo*.

Gómez, L. (2011). UN ESPACIO PARA LA INVESTIGACIÓN DOCUMENTAL. *Vanguardia* , 5.

González Sepe, Ó. (30 de Mayo de 2017). *Riesgos a la salud por polvo producido en las construcciones*. Obtenido de elemplo.com: <https://www.elemplo.com/cr/noticias/consejos-profesionales/riesgos-la-salud-por-polvo-producido-en-las-construcciones-6583>

Guerrero Bejarano, M. (2016). La investigación cualitativa. *INNova*, 2.

- Hysla Prevencion de riesgos. (2021). *Las Enfermedades Profesionales en la Construcción*. Obtenido de hysla.com: <https://www.hysla.com/enfermedades-profesionales-en-la/>
- IDEAM. (2021). *CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA*. Obtenido de ideam.gov.co: <http://www.ideam.gov.co/web/contaminacion-y-calidad-ambiental/contaminacion-atmosferica>
- Martínez Gonzáles y Rego Fernández. (s.f.). Enfermedades respiratorias de origen ocupacional. *Enfermedades respiratorias de origen ocupacional*. Instituto Nacional de Silicosis. Hospital Central de Asturias., Asturias.
- MinSalud. (2015). *Lineamientos para operar programas preventivos*. Obtenido de minsalud.gov.co: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/lineamientos-programas-preventivos.pdf>
- Minsalud. (13 de Abril de 2020). *Calidad del aire: elemento importante en las enfermedades respiratorias*. Obtenido de minsalud.gov.co: <https://www.minsalud.gov.co/Paginas/Calidad-del-aire-elemento-importante-en-las-enfermedades-respiratorias.aspx>
- Monroy, A. (Diciembre de 2018). *MPACTO AMBIENTAL DURANTE EL PROCESO DE CONSTRUCCIÓN*. Obtenido de cmicac.com: <https://cmicac.com/2018/12/13/impacto-ambiental-durante-el-proceso-de-construccion/>

- NJ Dept of Health & Senior Services. (Mayo de 2022). *El corte y el desbaste en seco son operaciones peligrosas*. Obtenido de [elcosh.org](https://www.elcosh.org): <https://www.elcosh.org/record/document/1931/d000852s.pdf>
- Ocampo y Garzón, J. (2016). El sistema de riesgos laborales frente al trabajador del sector informal. *Revista Opinión Jurídica Universidad de Medellín*, 17-18.
- Oikos, C. (11 de Septiembre de 2018). *¿El sector constructor es importante para la economía de un país?* Obtenido de <https://www.oikos.com.co/>: <https://www.oikos.com.co/constructora/noticias-constructora/sector-de-constructoras-en-economia-de-colombia>
- Ortega Salazar, C. (2017). Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia. *Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia*. Universidad CES, Medellín.
- Ortega Salazar, C. M. (2017). Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y. Medellín, Colombia.
- Pardo, T. (Noviembre de 2018). *Contaminación del aire: un asesino anda suelto*. Obtenido de [eltiempo.com](https://www.eltiempo.com): <https://www.eltiempo.com/vida/medio-ambiente/contaminacion-del-aire-un-problema-para-la-salud-en-colombia-292226>

- Pinilla, J. (2007). La investigación en seguridad y salud en el trabajo. *Archivo Prevención de Riesgos Laborales*. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, España.
- Pradilla, Melo y Urrego, J. (2014). Enfermedades respiratorias adherentes a la salud ocupacional. Bogota, Colombia.
- Riaño y Palencia, M. (15 de Mayo de 2015). Los costos de la enfermedad laboral. Colombia.
- Romero et al. (2009). *Implementación de programas preventivos*. Obtenido de auditoriamedicahoy:  
<https://www.auditoriamedicahoy.com.ar/biblioteca/Programas%20preventivos.pdf>
- Rubicon. (19 de Agosto de 2019). *Importancia de la arena en la construcción*. Obtenido de <https://rubiconmexico.com/>: <https://rubiconmexico.com/blog/importancia-de-la-arena-en-la-construccion/#:~:text=La%20arena%20fina%20se%20utiliza,en%20la%20mezcla%20al%20endurecerse>.
- Salazar, O. (2017). Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia. *Exposición ocupacional a contaminación atmosférica de material particulado y enfermedades respiratorias laborales en trabajadores del sector de la construcción de edificaciones en Colombia*. Universidad CES, Medellín.

solution, H. (15 de Octubre de 2021). *Drywall ¿Qué es, ventajas y desventajas?* Obtenido de <https://homesolution.net/>: <https://homesolution.net/blog/drywall-que-es-ventajas-y-desventajas/>

Vera y Rodriguez, R. (Diciembre de 2015). Enfermedades respiratorias en trabajadores expuestos al polvo laterítico. La Habana, Cuba.

Wikipedia. (03 de Marzo de 2021). *Cemento*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/>: <https://es.wikipedia.org/wiki/Cemento>