UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA
SEDE CONCEPCIÓN-REY BALDUINO DE BÉLGICA

# CARACTERIZACIÓN DE EXPOSICIÓN A SUSTANCIAS DE LISTA CAREX CHILE DENTRO DE TALLERES MECÁNICO AUTOMOTRICES, PROVINCIA DE CONCEPCIÓN

Trabajo de Titulación para optar al Título Profesional de INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALESY AMBIENTALES.

Alumno:
Jorge Torres Vásquez

Profesor Guía:
Sr. Ricardo Pastenes Marchant

2019

# RESUMEN

Este trabajo Pretende entregar a quienes lo lean una visión clara acerca de la exposición a sustancias cancerígenas, o que se tiene indicios para pensar que lo son, dentro de los talleres mecánicos de nuestro país representados en los presentes a lo largo de la provincia de concepción, en las páginas siguientes se encuentra el reflejo del estudio realizado en diversos talleres mecánicos de la provincia señalada con el único fin de poder caracterizar de la mejor forma posible como y cuando se exponen a sustancias de interés presentes en su entorno laboral y que podrían llegar a generar un cáncer de origen laboral, los que muchas veces no se asocian a su real causa al presentarse años después de la exposición, quedando totalmente desprotegidos por la leyes de salud laborales.

Se realizó para su elaboración una investigación documental y un proceso de observación, ambos basados en los lineamientos del método científico con una rigurosidad acorde, estableciendo procedimientos de observación empleando la gestión por procesos y una mirada sistémica para lograr identificar los elementos pertinentes dentro de los talleres mecánicos de la provincia de concepción.

Dentro de estos elementos se logró identificar tres cargos generales dentro de los talleres mecánicos, lo que permite agrupar a los trabajadores presentes en ellos, para cada uno de estos se identificó los procesos en los que participan, las sustancias a las que se exponen al realizar las distintas tareas y se construyó una clasificación se exposición que en base a frecuencia de exposición y cercanía de la fuente de exposición permite caracterizar la interacción de las personas con las sustancias determinadas de interés.

La caracterización realizada permite además sentar las bases para una posterior evaluación de estas exposiciones tomando en cuenta lo antes señalado y una metodología adecuada a la realidad del contexto estudiado.

En cuanto los resultados obtenidos se logró elaborar una caracterización general para cada cargo por proceso y tarea desarrollados considerando sustancia presente, su clasificación como carcinógeno para el humano según IARC, la frecuencia de la exposición y la cercanía de o nivel de interacción de la persona con la sustancia, además de esto se construyó una

caracterización de casos específicos más relevantes a sustancias especificas en talleres de especialidad mecánica particular.

Este informe consta de tres capítulos en los cuales se entregan las herramientas teóricas y legales para el cabal entendimiento de las situaciones analizadas, la metodología utilizada en la elaboración de este estudio para que pueda ser reproducido por quienes lo estimen conveniente y por último los resultados obtenidos mediante la investigación teórica y observación práctica de situaciones en las que ocurre la exposición de sustancias de interés.

El estudio realizado a distintos talleres mecánicos automotrices de la provincia de concepción entrega una lista de sustancias que están presentes en los ambientes laborales estudiados y que al entrar en contacto con las personas tienen la posibilidad de causar un deterioro inmediato y/o a futuro a su estado de salud e integridad física, exponiendo un problema de salud pública en el ámbito laboral en un rubro especifico, sin embargo la metodología y forma de procesamiento de información de este trabajo puede ser utilizada en otros rubros y pretende ser una herramienta útil en esta labor.

# ÍNDICE

INTRODUCCIÓN ..... 1

JUSTIFICACIÓN ..... 3

Relación con la Prevención de Riesgos Laborales: ..... 3

OBJETIVOS ..... 4

Objetivo General: ..... 4

Objetivos Específicos: ..... 4

ALCANCE ..... 5

CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA TEORÍA ..... 7

1.1 Prevención de riesgos laborales: ..... 8

1.1.1 Seguridad Industrial o Seguridad Laboral: ..... 8

1.1.2 Medicina ocupacional: ..... 9

1.1.3 Ergonomía (Aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales) ..... 10

1.1.4 Psicología Laboral ..... 10

1.1.5 Higiene industrial o higiene ocupacional: ..... 10

1.1.6 Agentes de riesgo para la salud: ..... 10

1.1.7 Exposición ..... 11

1.1.8 Límites permisibles de exposición: ..... 12

1.1.9 Vías de ingreso del agente al cuerpo: ..... 13

1.1.10 Factores de riesgo: ..... 14

1.2 Rubro mecánico automotriz ..... 15

1.2.1 Proceso productivo ..... 15

1.2.2 Tipos de talleres mecánicos definidos para este estudio: ..... 16

1.2.3 Parque automotriz: ..... 16

1.2.4 Contexto político económico que envuelve la materia de estudio ..... 20

1.2.5 Región del Biobío ..... 22

1.2.6 Políticas públicas ..... 22
1.3 Cáncer: ..... 22
1.3.1 Sustancias carcinógenas: ..... 23
1.3.2 Carcinógenos ocupacionales: ..... 24
1.3.3 Cáncer ocupacional o Cáncer de origen Laboral. ..... 25
1.4 Estudios y metodologías relevantes ..... 26
1.4.1 Estudios o metodologías CAREX y similares ..... 26
1.4.2 Experiencias CAREX y similares en Chile ..... 27
1.4.3 Experiencia de metodología similar en Chile. ..... 29
1.4.4 Experiencias CAREX y similares en el resto del mundo. ..... 30
1.5 Clasificación de sustancias cancerígenas ..... 33
1.5.1 Clasificación IARC-CAREX: ..... 33
1.5.2 Otras clasificaciones de entidades reconocidas en el mundo: ..... 34
1.5.3 Clasificación según la legislación chilena: ..... 36
1.6 Marco legal Nacional: ..... 36
1.6.1 Constitución política de Chile: ..... 36
1.6.2 Código del trabajo: ..... 37
1.6.3 Ley 16744: ..... 38
1.6.4 Decretos Supremos ..... 38
1.7 Normativa relevante en otros países: ..... 40
1.7.1 REAL DECRETO 374/2001: ..... 40
1.7.2 REAL DECRETO 665/1997 ..... 40
1.7.3 REAL DECRETO 349/2003: ..... 40
1.7.4 Directiva 2004/37/CE: ..... 40
1.7.5 NTP 514: ..... 40
1.7.6 Directiva 90/394/CEE: ..... 40
1.7.7 Convenio C139: ..... 40

CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO ..... 41
2.1 Metodología general: ..... 42
2.1.1 Construcción de marco teórico: ..... 42
2.1.2 Construcción de la metodología de observación: ..... 42
2.1.3 Construcción del capítulo de resultados: ..... 42
2.2 Metodología de observación y estudio: ..... 43
2.2.1 Estudio previo. ..... 43
2.2.2 Observación inicial (conocimiento inicial). ..... 44
2.3 Herramientas de gestión empleadas en la observación: ..... 45
2.3.1 Matriz de procesos: ..... 45
2.3.2 Mapa de procesos: ..... 45
2.3.3 Matriz de caracterización de procesos individuales: ..... 46
2.3.4 Matriz de caracterización de cargos o Puestos de trabajo: ..... 46
2.4 Metodología empleada en la entrega de resultados finales ..... 46
2.4.1 Pasos para el llenado del formato de caracterización: ..... 47
2.5 Resumen metodológico: ..... 50
CAPÍTULO III: RESULTADOS ..... 52
3.1 Identificación de sustancias CAREX-Chile en talleres mecánicos. ..... 53
3.1.1 Investigación documental de sustancias: ..... 53
3.1.2 Observación inicial: ..... 59
3.2 Observación secundaria: ..... 60
3.2.1 Identificación de elementos organizacionales ..... 60
3.3 Identificación de exposiciones en interior de talleres. ..... 63
3.3.1 Identificación de la exposición a productos por proceso: ..... 63
3.3.2 Identificación de exposición según cargo y producto identificado. ..... 64
3.3.3 Exposiciones de personal externo ..... 67
3.4 Tipos de exposición para efectos de caracterización. ..... 70

3.4.1 Clasificación de exposición según tipo de exposición:..... 70

3.4.2 Clasificación de exposición según frecuencia de exposición: ..... 71

3.5 Caracterización de exposiciones a sustancias de la lista CAREX-Chile ..... 72

3.5.1 Exposiciones en el cargo Mecánico ..... 72

3.5.2 Exposiciones en el cargo Ayudante mecánico ..... 75

3.5.3 Exposiciones en el cargo Administrativo ..... 78

3.6 Análisis final de resultados. ..... 79

3.6.1 Sustancias de interés con exposición identificadas ..... 79

3.6.2 Tipo de exposiciones predominantes ..... 80

3.6.3 Comentarios finales de los resultados obtenidos ..... 80

CONCLUSIONES ..... 81

RECOMENDACIONES ..... 84

BIBLIOGRAFÍA ..... 85

ANEXOS ..... 88

Anexo A: Lista de sustancias CAREX-Chile ..... 89

Anexo B: “Anexo IV Norma técnica TMERT ..... 90

# ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1-1: Tiempo de atención del experto (días a la semana)..... 21

Tabla 1-2 "Descripción de los principales sistemas de información de exposición e informes dedicados a la exposición a carcinógenos en los Estados miembros de la Unión Europea"…….31

Tabla 1-3Clasificación de sustancias cancerígenas según IARC ..... 33

Tabla 1-4 Clasificación de sustancias cancerígenas según ACGIH ..... 34

Tabla 1-5 Clasificación de sustancias cancerígenas según NTP ..... 34

Tabla 1-6 Clasificación de sustancias cancerígenas según (CE) No 1272/2008 ..... 35

Tabla 1-7 Clasificación de sustancias cancerígenas según Legislación Chilena..... 36

Tabla 3-1: Sustancias CAREX-Chile posiblemente presentes en talleres mecánicos. 53

Tabla 3-2: Sustancias CAREX-Chile descartadas en la primera investigacion..... 54

Tabla 3-3: Factibilidad de observación de sustancias en talleres mecánicos..... 55

Tabla 3-4 Sustancias CAREX-Chile a identificar en talleres mecánicos. ..... 58

Tabla 3-5 Identificación de sustancias CAREX-Chile en talleres mecánicos. ..... 59

Tabla 3-6 Matriz de procesos operacionales talleres mecánicos. ..... 60

Tabla 3-7 identificación de exposiciones por proceso..... 63

Tabla 3-8 Exposiciones del Puesto Mecánico ..... 65

Tabla 3-9 Exposiciones del puesto Ayudante de mecánico..... 66

Tabla 3-10 Exposiciones en el puesto Administrativo ..... 67

Tabla 3-11 Exposiciones en el cargo Vendedor proveedores..... 68

Tabla 3-12 Exposiciones en el cargo repartidor externo ..... 68

Tabla 3-13 exposiciones en el cargo contador..... 69

Tabla 3-14 Exposiciones en el cargo Recolector de basura..... 69

Tabla 3-15 Sustancias en orden de exposiciones..... 79

# ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

Figura 1-1 Proceso productivo talleres mecánicos ..... 15

Grafico 1-1 Parque Automotriz en Chile, años 2013-2017 ..... 17

Grafico 1-2 Distribución Parque Automotriz por Regiones, año 2017 ..... 17

Grafico 1-3 Parque Automotriz Región del Biobío, años 2013-2017 ..... 18

Grafico 1-4 Distribución Parque Automotriz por provincias, año 2017..... 18

Grafico 1-5 Parque Automotriz, Provincia de Concepción 2016 a 2017..... 19

Grafico 1-6 Distribución Parque Automotriz, por comuna año 2017..... 19

Figura 2-1 Diagrama resumen del desarrollo metodológico..... 51

Figura 3-1 Mapa de procesos operacionales en talleres mecánicos..... 62

Figura 3-2 Organigrama general talleres mecánicos ..... 62

## SIGLAS

| | |
|---|---|
| **TMERT** | Trastorno Musculo Esquelético Relacionado al Trabajo |
| **ACGIH** | American Conference of Governmental Industrial Hygienists |
| **SUSESO** | Superintendencia de Seguridad Social |
| **OHSAS** | Occupational Health and Safety Assessment Series |
| **CAREX** | Carcinogen Exposure |
| **IARC** | International Agency for Research on Cancer |
| **OIT** | Organización Internacional del Trabajo |
| **OMS** | Organización Mundial de la Salud |
| **WHO** | World Health Organization |
| **OPS** | Organización Panamericana de la Salud |
| **ISP** | Instituto de Salud Pública |
| **NTP** | Nota(s) Técnica(s) de Prevención (España) |
| **SII** | Servicio de Impuestos Internos |
| **INE** | Instituto Nacional de Estadísticas |
| **NTP** | National Toxicology Program (EE.UU.) |
| **DS** | Decreto Supremo |

# INTRODUCCIÓN

Sin duda alguna la gran “peste” de nuestros tiempos no yace en hambrunas, fiebres, ni guerras, si no que la mayor preocupación por muertes en el mundo, muchas veces sin forma alguna de detenerlas son los canceres enfermedades para las cuales aún no existe forma alguna universal y certera de curarlas ni prevenirlas mediante vacunas o similares, es por esto que estas enfermedades presentan altas tasas de mortandad, causando gran sufrimiento físico y psicológico a quienes las padecen y un gran pesar sobre sus familias.

Dentro de las diversas causas ya conocidas de algunos cáncer a nivel mundial, se encuentra la exposición a ciertas sustancias que propician o aumentan la posible aparición de estas enfermedades “modernas”, algunas de estas sustancias presentes de forma natural en nuestro entorno , como la radiación solar que puede causar cáncer a la piel, otras sintetizadas por la humanidad a lo largo del desarrollo de procesos cada vez más artificiales para obtener productos necesarios para la forma de vida actual.

Dentro de las sustancias creadas artificialmente existen algunas a las cuales las personas se ven expuestas en su diario vivir en productos de uso cotidiano, o mediante desastres industriales o naturales que los expulsan al ambiente, pero existen también aquellas sustancias a las cuales las personas se exponen en sus ambientes y entornos laborales, es así que estas personas en la búsqueda de sustento económico para ellos y sus familias, muchas veces sin saberlo se exponen a contraer un cáncer de origen laboral.

En conjunto con el avance de la sociedad se desarrollaron conceptos cada vez más amplios de la protección a las personas en sus ambientes laborales, comenzando hace ya varias décadas con revoluciones obreras por malas condiciones laborales y alta mortandad, hasta la actual visión de una salud integral en torno a las actividades laborales de las personas donde corrientes de la ciencia y la ingeniería se dedican a salvaguardar la integridad y salud de las personas mediante técnicas propias de estas disciplinas, buscando prevenir accidentes relacionados y enfermedades de origen laboral.

En relación a los párrafos anteriores es que hoy en día se trabaja en la prevención de enfermedades relacionadas a cáncer de origen laboral, buscando así disminuir la aparición de estas relacionadas a entornos laborales mediante distintos métodos que siguen la misma lógica de identificar, evaluar y controlar las condiciones que llevan a accidentes o enfermedades laborales.

Actualmente en el mundo se llevan a cabo distintos estudios bajo la visión de CAREX, que busca identificar la cantidad de personas expuestas laboralmente a sustancias cancerígenas o sospechosamente cancerígenas determinadas como sustancias de interés, dicho estudio se ha esparcido por el mundo dada la creciente cantidad de muertes asociadas al cáncer, y la falta de datos reales que determinen cuántos de esos cánceres son provocados por exposición a sustancias en el ámbito laboral.

*"Uno de los mayores problemas de salud al que se enfrentan los lugares de trabajo de toda Europa y, sin duda, de todo el mundo, es el cáncer relacionado con el trabajo. Esto supone alrededor del 53 % de todas las muertes relacionadas con el trabajo en la UE y otros países desarrollados. Según la hoja de ruta sobre carcinógenos, se producen alrededor de 120.000 casos de cáncer relacionados con el trabajo cada año en la UE como resultado de la exposición a carcinógenos en el trabajo, lo que supone aproximadamente 80.000 fallecimientos al año."*[1]

La importancia y significancia de conocer información real sobre exposiciones a sustancias cancerígenas en ámbitos laborales esta recientemente está siendo recogida por Chile para su aplicación a nivel nacional definiendo para ello el plan piloto CAREX que está siendo ejecutado dentro de la región del Biobío para su paulatina ampliación a nivel nacional, buscando así determinar en chile el movimiento de sustancias de interés dentro del país y la exposición laboral de las personas a aquellas sustancias de interés con el fin de manejar datos reales que permitan acciones concretas para prevenir la aparición de cáncer de origen laboral.

[1] (Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo)

# JUSTIFICACIÓN

Dentro de este contexto es posible señalar que para poder diseñar y ejecutar controles eficientes y eficaces para salvaguardar la integridad y la salud de las personas a causa de sustancias asociadas al Cáncer de origen laboral, es necesario conocer a detalle cómo y cuándo ocurren las interacciones de las personas con las sustancias que provocan efectos adversos sobre su salud e integridad, en este caso particular sustancias que pueden provocar cáncer en el sujeto.

Además, considerando luego de participar en los procesos muchas de dichas sustancias tienen aún el potencial de entrar en contacto con personas en contextos laborales hasta llegar a disposición final existen fuentes posteriores de interacción con humanos dentro de un contexto laboral que escapan a la extensión de este estudio existen rubros con exposición derivados de los trabajos realizados con estas sustancias estudiadas en los talleres mecánico automotrices.

## Relación con la Prevención de Riesgos Laborales:

Dado que la prevención de riesgos laborales es la disciplina que se encarga de proteger la salud e integridad de los trabajadores y que las sustancias estudiadas en este trabajo serán consideradas en interacción con personas desarrollando labores contractuales , es decir, dentro de sus trabajos, será entonces la prevención de riesgos la encargada de otorgar en conjunto con las entidades de salud pertinente el conocimiento necesario para poder dar solución a un problema poco estudiado en Chile como es la exposición laboral a agentes cancerígenos.

Dentro de la Prevención de riesgos Laborales existen distintas sub-áreas de aplicación y/o especialización que van de la mano con otras áreas del conocimiento para cumplir diversas funciones requeridas para una integral mantención y preservación de la seguridad y salud de las personas dentro de sus entornos laborales.

# OBJETIVOS

Objetivo General:

- Describir la exposición a sustancias cancerígenas de la lista CAREX Chile dentro de los talleres mecánico automotriz de la provincia de concepción.

## Objetivos Específicos:

Estudiar el contexto general de los talleres mecánicos.

- Identificar las sustancias de interés CAREX Chile presentes en talleres mecánicos.
- Analizar los procesos dentro de los talleres mecánicos.
- Determinar la exposición a sustancias CAREX Chile por proceso.

# ALCANCE

Este estudio está realizado dentro del marco general de un proyecto de título para optar al título de ingeniero en prevención de riesgos laborales y ambientales de la Universidad Técnica Federico Santa María sede Concepción tomando como base específica de acción al programa CAREX Chile en el cual colabora directamente la mencionada universidad a través de su área de prevención de riesgos laborales. Está dirigido a profesionales del área de la salud ocupacional y la higiene industrial dentro de un enfoque de la prevención de riesgos laborales y ambientales pudiendo ser utilizado por estos como base de conocimiento específico para estudios posteriores según criterio de quienes lo requieran.

Se definen límites en su realización según los siguientes criterios señalados que conforman el real alcance de este trabajo de investigación:

- Geopolítico: Se restringe este estudio a la provincia de concepción pudiendo aplicar su metodología, recolección de datos, resultados y recomendaciones a otras áreas de características similares donde resulte pertinente.

- Sector económico: Se realiza este trabajo usando como materia de estudio a los talleres mecánicos automotrices debidamente establecidos, habilitados legalmente y con situación tributaria al día frente a los entes competentes.

- Área de interés científico: El presente proyecto tiene su área de interés en las ciencias de la ingeniería, y la salud ocupacional siendo la ingeniería en prevención de riesgos la disciplina que en Chile toma conceptos integrados de ambas disciplinas.

- Normativo - legal: Este estudio se rige por la normativa aplicable a la creación de "Trabajo de titulación como requisito para optar al título profesional de INGENIERO EN PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES", Actualmente vigente en Universidad Técnica Federico Santa María Sede-Concepción Rey Balduino de Bélgica, que determina forma y formato de realización además de los derechos de autor relacionados a este.

- Sustancias a identificar: Las sustancias de interés dentro de este estudio son las manejadas por el plan piloto CAREX-Chile en aplicación en la Región del Biobío, dicha lista enumera 42 sustancias (Anexo A**: Lista de sustancias CAREX-Chile**) de origen físico, químico o biológico cuyas características carcinogénicas son conocidas y clasificadas según la IARC (Apartado 1.5.1) del total de estas 42 sustancias serán seleccionadas aquellas que se estime pertinentes dentro de la realización de este estudio.

- Sistema en estudio: En concordancia se define al universo de este estudio a aquel compuesto por el total de talleres mecánico automotriz emplazado dentro de la provincia de concepción, región del Biobío, Chile y como el sistema de estudio al compuesto por talleres que perteneciendo al universo cumplan con todos los siguientes criterios:

    - Legal y tributariamente autorizados y al día para operar, esto es, talleres con las debidas autorizaciones de funcionamiento y la capacidad de emitir boletas de conformidad al SII.

    - Mantengan afiliación a alguna institución administradora del seguro social contra accidentes del trabajo y enfermedades profesionales de la ley 16.744.

    - Mantengan contrato vigente con todos sus trabajadores dependientes.

    - Se dediquen a reparaciones y/o mantenciones mecánicas de automóviles.

    - Dentro de este sistema interactúan personas, energías, sustancias de diverso origen y composición química. Además existen interacciones con el entorno, permitiendo intercambio de materia y energía desde y hacia fuera de sus fronteras por lo cual se define como un sistema abierto.

# CAPÍTULO I: ANÁLISIS DE LA TEORÍA

## 1.1 Prevención de riesgos laborales:

Según relata la SUSESO la prevención de riesgos laborales es el *"conjunto de actividades, o medidas adoptadas o previstas en todas las fases de actividad de la organización con el fin de evitar o disminuir los riesgos derivados del trabajo"*[2]

La prevención de riesgos laborales como su nombre lo indica es una disciplina técnica que se encarga de identificar evaluar y controlar las sustancias situaciones, y condiciones que pueden desencadenar en un deterioro de la integridad de los trabajadores en ambientes laborales a causa de riesgos laborales, buscando mediante la aplicación de técnicas de las ciencias, ingeniería y la tecnología poder ofrecer e implementar soluciones sobre el entorno que propicien un ambiente seguro para las personas controlando el riesgo de accidentes y enfermedades profesionales.

### 1.1.1 Seguridad Industrial o Seguridad Laboral:

Es el área que se especializa o dedica a la evaluación y control de riesgos para la seguridad e integridad de los trabajadores en sus lugares de trabajo, para eso se emplean distintos métodos que apuntan en común a identificar fuentes de peligros, evaluar los riesgos que estos entrañan para las personas e ingeniar o diseñar medidas de control eficaces y efectivas para reducir el riesgo a un nivel aceptable.

#### 1.1.1.1 Accidente laboral o accidente del trabajo:

*"Toda lesión que una persona sufra a causa o con ocasión del trabajo, y que le produzca incapacidad o muerte."*[3]

*"Toda lesión corporal que el trabajador sufra con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecute por cuenta ajena."*[4]

Así entonces se entiende por accidente laboral a aquel suceso indeseado con carácter de imprevisto, muchas veces evitable y que por acción directa de ejercer las labores que entraña

---

[2] (Superintendencia de Seguridad Social de Chile)
[3] (Ley 16744, 1968)
[4] ( Ley General de Seguridad Social, España, 2015)

el trabajo provocan a una persona lesiones, incapacidad temporal o permanente, y/ o resultando en la muerte del trabajador.

1.1.2 Medicina ocupacional:

Según la definición acordada por la Organización Mundial de la Salud (OMS): *"la salud ocupacional es una actividad eminentemente multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes."* [5]

Es así que la medicina ocupacional toma un rol fundamental dentro de este estudio al ser en esencia la aplicación de la medicina al ámbito laboral específico, lo cual nos indica que esta busca mantener el más alto grado de salud y calidad de vida de las personas dentro de sus ambientes laborales. Viéndolo desde un punto de vista más simple la medicina ocupacional busca que las personas no contraigan enfermedades causadas por su quehacer laboral, y que si de todas formas contraigan una reciban la mejor de las atenciones posibles para tratar las enfermedades adquiridas.

1.1.2.1 Enfermedad profesional:

La Ley N° 16.744 establece que: "*enfermedad profesional es la causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o del trabajo que realiza una persona y que le produzca incapacidad o muerte. Del concepto legal mencionado se infiere que debe existir una relación causal entre el quehacer laboral y la patología que provoca invalidez o causa la muerte, aun cuando no sea de las enumeradas en el reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, contenido en el D.S. N° 109, de 1968, del MINTRAB"*[6]

Esto quiere decir que en Chile cualquier enfermedad que cause incapacidad temporal o muerte y que sea posible de comprobar por métodos objetivos que existe una relación directa con el ejercicio de las actividades laborales es una enfermedad de origen laboral.

[5] (Instituto de Salud Publica de Chile)
[6] (Superintendencia de Seguridad Social de Chile)

### 1.1.3 Ergonomía (Aplicada a la Prevención de Riesgos Laborales)

En la prevención de riesgos se aplica la ergonomía para adecuar de la mejor forma posible el trabajo a los trabajadores para evitar tanto lesiones físicas como malestares de origen psicológico.

### 1.1.4 Psicología Laboral

Generalmente incluida dentro del desempeño de la ergonomía adecuando las exigencias mentales del trabajo a las personas, se emplea además en controlar y mejorar los ambientes de trabajo y condiciones generales de convivencia, así como promoción de estrategias que mejoren el desempeño de las personas, previniendo así enfermedades laborales de origen psicológico y contribuyendo a disminuir la posibilidad de accidentes y enfermedades profesionales.

### 1.1.5 Higiene industrial o higiene ocupacional:

Área conjunta de la prevención de riesgos y la medicina ocupacional que se dedica a determinar agentes causantes de enfermedades relacionadas al trabajo, evaluar la exposición de los trabajadores a ellos, establecer medidas que impidan esta exposición , con el fin último de evitar la ocurrencia de las enfermedades a causa de factores presentes en el ambiente laboral dichos factores denominados pueden ser físicos, químicos o biológicos los cuales de acuerdo a sus características particulares puede tener diversos efectos adversos sobre la salud de las personas una vez que logran ingresar al organismo humano.

Tiene su enfoque principal hacia proteger y mantener la salud de los trabajadores a causa de condiciones presentes en su entorno laboral, es decir, busca evitar y prevenir la aparición de enfermedades cuya causa se relacione a factores del trabajo.

### 1.1.6 Agentes de riesgo para la salud:

Factores dentro del entorno laboral que pueden causar enfermedades profesionales a las personas que entren en contacto con ellos, existen de tres tipos principales según su naturaleza.

#### 1.1.6.1 Agentes físicos:

son aquellos elementos del entorno que se manifiesta mediante alteraciones físicas provocando efectos inmediatos y a largo plazo en las personas por mera exposición, no se

puede hablar en este tipo de agentes de contacto, ya que son variaciones medibles en la condiciones de ambiente como por ejemplo; ruido, temperatura, vibraciones, entre otros.

1.1.6.2 Agentes biológicos:

Organismos, microorganismos, o componentes biológicos de estos, que al entrar en contacto con las personas dentro de un ambiente laboral tiene la capacidad para causar deterioro a la salud con consecuencias de enfermedades y posiblemente la muerte.

1.1.6.3 Agentes químicos:

Son elementos o combinaciones de estos de origen químico inorgánico, que al entrar en interacción con las personas mediante contacto directo o indirecto y en relaciona a la concentración u acumulación de estos en espacios o el mismo sujeto tiene la capacidad de causar efectos adversos en la salud ya sea crónicos, agudos, permanentes y reversibles, desencadenando en una enfermedad o incluso la muerte.

Estos son los de mayor importancia para este estudio dado que todos los agentes cancerígenos presentes en los talleres mecánico automotriz que buscaremos encontrar o descartar presencia responden a agentes químico como primera división de clasificación.

1.1.7 Exposición

*"Se debe entender que existe exposición a un agente químico cuando dicho agente esté presente en el lugar de trabajo y se produzca un contacto del mismo con el trabajador."*[7]

Para que exista la exposición del trabajador a los distintos tipos de agentes se necesita de tres factores en sinergia que propician las condiciones para que estos agentes puedan causar diversos efectos en el cuerpo del receptor o expuesto, sin la existencia conjunta de estos tres factores no se puede hablar de que exista efectivamente una exposición.

Los tres elementos antes señalados corresponden a:

1.1.7.1 Agente:

Sustancia de origen química, biológica y/o alteración de algún parámetro físico que tenga el potencial de causar algún efecto objetivamente medible en la persona o subjetivamente perceptible por la misma.

[7] (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2013)

1.1.7.2 Medio de transmisión:

Medio físico material a través del cual se logra la interacción directa entre la persona y el agente de riesgo.

1.1.7.3 Contacto o interacción:

Contacto o interacción entre el trabajador y la sustancia o agente.

1.1.8 Límites permisibles de exposición:

Los límites permisibles de exposición se definen como la cantidad límite de sustancia a la cual puede exponerse una persona en un determinado tiempo sin causar daños permanentes a su salud, esto quiere decir que las sustancias con límite de exposición presentan una cantidad, generalmente medida con unidades de concentración divididas por unidades de tiempo, bajo la cual representan una amenaza tolerable para la salud de las personas.

Entonces bajo esta idea se entiende que hay sustancias que con su mera presencia o cercanía a uno o más seres humanos representan un grave riesgo para su salud en el corto o largo plazo, es así que dichas sustancias no poseen límite permisible, o visto de otra forma en cualquier unidad de medición su límite de exposición será igual a cero.

1.1.8.1 Tipos de límites de exposición:

Dentro de la legislación Chilena se hace referencia a tres distintos tipos de límites de exposición para las distintas sustancias presentes en ambientes de trabajo, estos límites son los utilizados en diversos protocolos de salud laboral y aportan los criterios técnico-legales bajo los cuales se hace control de estos.

1.1.8.1.1 Límite Permisible Temporal:

*"Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos en los lugares de trabajo, medidas en un período de 15 minutos continuos dentro de la jornada de trabajo. Este límite no podrá ser excedido en ningún momento de la jornada."* [8]

[8] (Decreto Supremo Numero 594, 1999)

1.1.8.1.2 Límite Permisible Ponderado:

*"Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos existente en los lugares de trabajo durante la jornada normal de 8 horas diarias, con un total de 45 horas semanales."*[9]

1.1.8.1.3 Límite Permisible Absoluto:

*"Valor máximo permitido para las concentraciones ambientales de contaminantes químicos medida en cualquier momento de la jornada de trabajo."*[10]

Es de suma importancia tener en cuenta que dependiendo de la naturaleza carcinógena de las sustancias, muchas de estas no poseen límite alguno, puesto que la simple exposición o contacto con ellos por parte de una persona tiene el potencial de provocar alguna enfermedad de tipo cancerígena, es decir, el límite de exposición de estas sustancias es cero.

1.1.9 Vías de ingreso del agente al cuerpo:

Para que el agente tenga un efecto en el cuerpo humano este debe primero exponerse a la persona y segundo ingresar al cuerpo de alguna forma, este concepto tiene validez tanto para agentes Biológicos, como para agentes Químicos y sus distintas subclases, entonces la vía de ingreso al cuerpo es la forma en que el agente entra en interacción con el cuerpo humano y puede ser uno o más de los siguientes casos dependiendo de las condiciones particulares de cada sustancia, proceso en el cual se emplean, medidas de prevención existentes, entre otras.

1.1.9.1 Vía Respiratoria:

Ingreso de un agente a través de las vías respiratorias, siendo este inhalado hacia el interior del cuerpo en conjunto con el aire que respira la persona.

1.1.9.2 Vía Parenteral:

Ingreso del agente al cuerpo por transfusión de sangre, heridas abiertas, u otros similares que lleven el agente por medios externos directamente al interior del cuerpo humano.

---

[9] (Decreto Supremo Numero 594, 1999)
[10] (Decreto Supremo Numero 594, 1999)

1.1.9.3 Vía Dérmica:

Ingreso del agente mediante el contacto directo con la piel, o mucosas del cuerpo quienes absorben al contaminante hacia el interior del cuerpo

1.1.9.4 Vía Digestiva:

Ingreso del agente al cuerpo humano mediante el sistema digestivo, llevado a cabo por la ingesta de elementos que transporten en ellos el agente, o por agente atrapado en la saliva por procesos de inhalación bucal.

1.1.10 Factores de riesgo:

Son aquellos componentes del entorno y situación laboral que tienen el potencial de causar enfermedades profesionales ya sea por acción propia o por combinación de estos entre sí o favoreciendo las condiciones para que un agente contaminante lo haga.

1.1.10.1 Factores psicosociales:

Son aquellos factores del entorno social dentro y fuera del contexto laboral asociados a las interacciones de los trabajadores, que pueden directamente afectar su salud psicológica con las consecuencias en la salud general que esto puede acarrear, y que tienen el potencial de afectar las habilidades cognitivas de las personas propiciando un posible accidente o mala práctica que lleve al desarrollo de una enfermedad profesional.

1.1.10.2 Factores de riesgo biomecánicos:

Son aquellos factores relacionados al trabajo que tienen la capacidad de causar un deterioro en las capacidades mecánicas del cuerpo de los trabajadores.

1.1.10.3 Factores medio ambientales:

Son aquellas condiciones del ambiente que sumados a otros factores tiene el potencial de provocar el desarrollo de una enfermedad profesional.

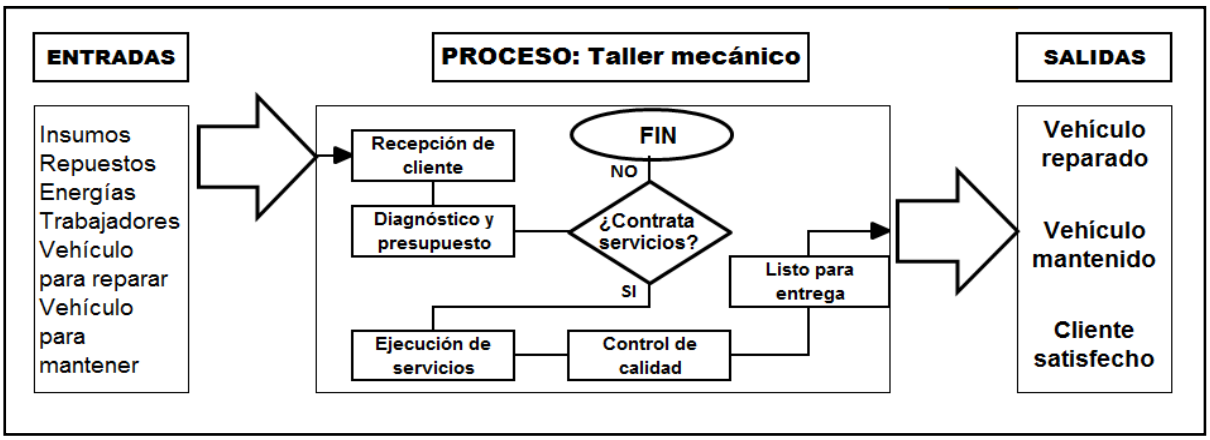
## 1.2 Rubro mecánico automotriz

El rubro mecánico automotriz al que hace referencia este estudio son los talleres mecánicos dedicados a la mantención y reparación de vehículos automóviles, con el fin de lograr que estos se encuentren en condiciones óptimas de funcionamiento que les permita una correcta circulación por calles y caminos de Chile cumpliendo con el mínimo exigido en la legislación y normativa vigente, quedando fuera de este estudio aquellos talleres que se dedican a la instalación de artefactos y accesorios de lujo a los distintos tipos de automóviles, así como talleres que realizan mantenciones estéticas que son aquellos que se dedican a la desabolladora y pintura.

### 1.2.1 Proceso productivo

El proceso productivo de este rubro está definido por la realización de acciones ordenadas y coordinadas para lograr la reparación y/o mantención de vehículos motorizados utilizando insumos, repuestos y energías que por medio de personal con las competencias técnicas necesarias logran obtener como resultado final un vehículo en condiciones de circulación según la normativa vigente.

Figura 1-1 Proceso productivo talleres mecánicos




(Fuente: elaboración propia)

Dado que en los talleres mecánicos se trabaja con motores de combustión interna de gasolina, diésel, y/o gas, es que se emplean distintas sustancias que pueden contener elementos de interés para el programa CAREX Chile. Estas sustancias corresponden a aceites lubricantes, químicos desengrasantes, adhesivos epóxidos, humos metálicos, gases de combustión, vapores de gasolinas entre otros similares.

### 1.2.2 Tipos de talleres mecánicos definidos para este estudio:

#### 1.2.2.1 Talleres de mantención general:

Referido a aquellos talleres mecánicos cuyo principal negocio se basa en el reemplazo de accesorios o partes del vehículo las cuales son destinadas a durar una cantidad conocida de tiempo como por ejemplo, componentes de sistemas de frenado, filtros de aceite, aire y combustible, entre otros de índole similar.

#### 1.2.2.2 Mantención programada

Al hablar de Mantención programada dentro de este estudio se entiende por aquellos cambios de piezas o partes según recomendación del fabricante ya sea medido en horas de uso, kilómetros recorridos u otro que pueda indicar el manual de cada vehículo.

#### 1.2.2.3 Talleres de reparaciones mecánicas:

Hace referencia a aquellos talleres cuyo principal negocio es la reparación de fallas mecánicas del automóvil principalmente en partes funcionales de este, tales como componentes de motor, sistemas de tracción entre otros de similar índole, y que fallan dado ciertas circunstancias particulares, fuera de un uso normal.

##### 1.2.2.3.1 Reparación Mecánica

Al hablar de Reparación mecánica en este estudio se entenderá por aquellas acciones llevadas dentro del contexto de solucionar un problema mecánico de un vehículo automotor y que escapa a aquellas mantenciones pre programadas o recomendadas por el fabricante.

#### 1.2.2.4 Taller multiservicio:

Aquellos que se dedican a ambos servicios señalados anteriormente tanto reparación, como mantención de vehículos automotores sin determinar cómo predominante uno de ellos, muchas veces se dedican además a la venta de accesorios, herramientas u otros similares relacionados con los vehículos.

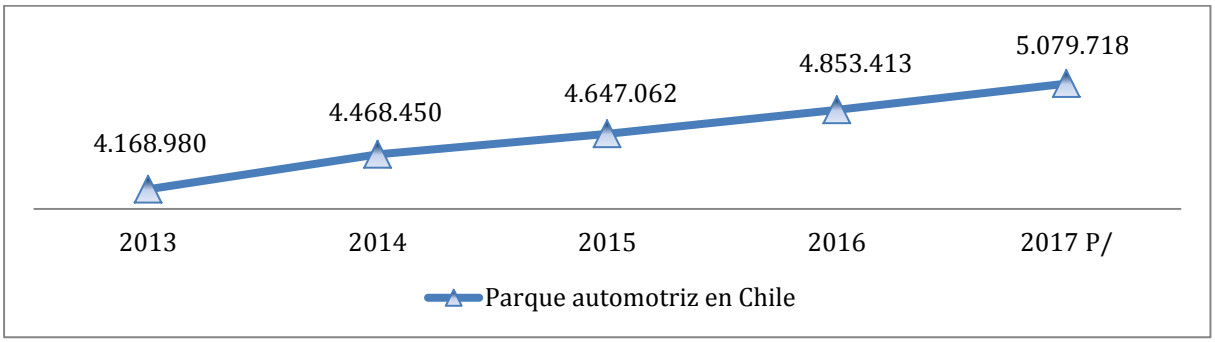
### 1.2.3 Parque automotriz:

Comprende la cantidad de vehículos autorizados para circular por calles y caminos, que se estima en base a datos oficiales recopilados en Chile por el INE, de los cuales depende directamente la demanda de talleres mecánicos.

Para entender la importancia de este factor hay que ser capaces de dimensionar el horizonte de vida de los talleres mecánicos como rubro o servicio, a través del cual podemos entender que la exposición a agentes cancerígenos de interés dentro de los talleres mecánicos está muy lejos de cesar por una caída en la demanda de servicio asociada a un parque automotriz creciente en Chile, por esto se hace necesario cada vez más mantención y reparación mecánica con la inherente exposición a riesgos que conlleva.

1.2.3.1 Situación en Chile

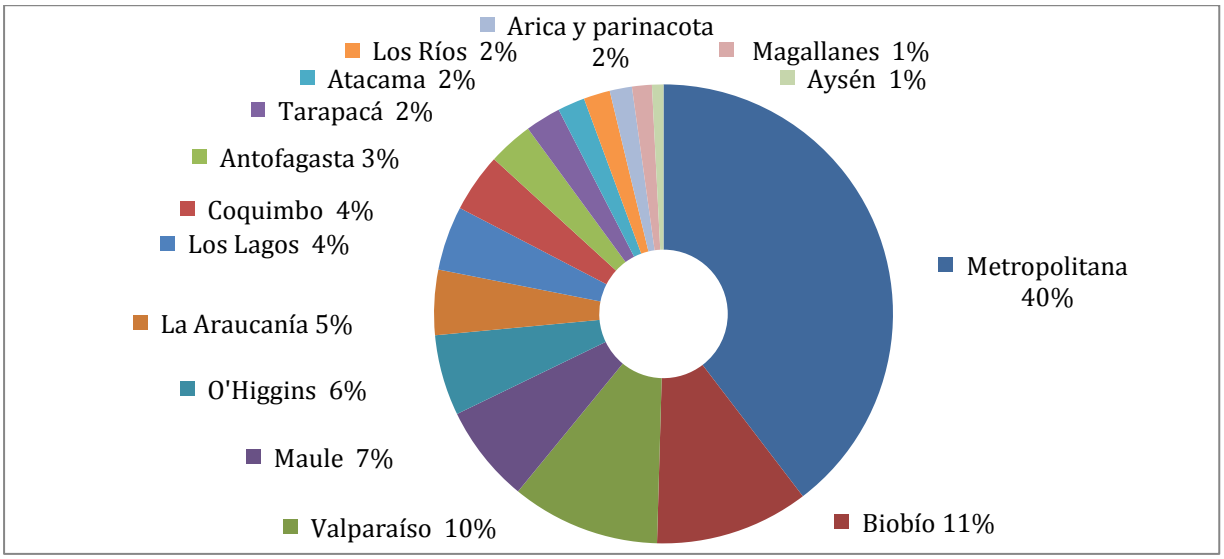
Grafico 1-1 Parque Automotriz en Chile, años 2013-2017




(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[11])

El Grafico anterior muestra el crecimiento del parque automotriz en Chile desde el año 2013 al 2017, aumentando casi un millón de automóviles, lo que indiscutiblemente aumenta la demanda por servicios de talleres mecánicos del país.

Grafico 1-2 Distribución Parque Automotriz por Regiones, año 2017



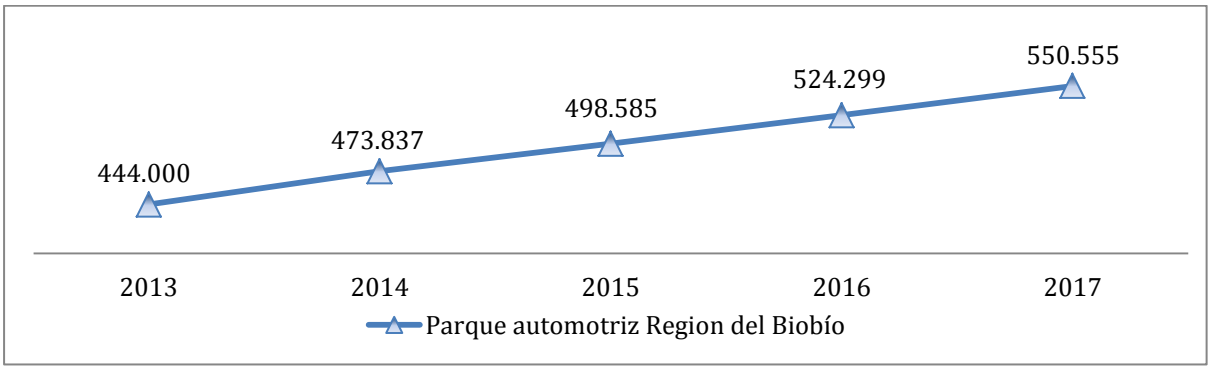

(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[12])

[11] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)

El grafico anterior muestra la distribución del parque automotriz nacional al año 2017, posicionando a la Región Metropolitana en primer lugar con el 40% del total, en segundo lugar la Región del Biobío con un 10% del parque automotriz equivalente a 550.555 Unidades en circulación, seguida de cerca por la región de Valparaíso con un 10% equivalente a 532.254 vehículos.

1.2.3.2 Situación en la Región del Biobío

Grafico 1-3 Parque Automotriz Región del Biobío, años 2013-2017




(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[13])

El grafico anterior demuestra que entre en los años 2013 y 2017 la Región del Biobío mantuvo la tendencia nacional aumentando su parque automotriz, desde 444.000 unidades hasta las 550.555 unidades en circulación.

Grafico 1-4 Distribución Parque Automotriz por provincias, año 2017

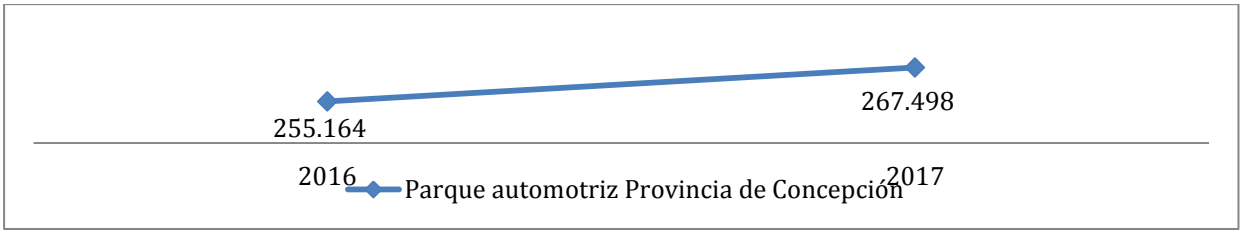
(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[14])

[12] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)
[13] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)

El grafico anterior muestra la distribución porcentual por provincia de los vehículos de la Región del Biobío siendo aquella con mayor parque automotriz la provincia de concepción con un 49% del total de 550.555 unidades en circulación, lo que equivale a un total de 267.498 vehículos motorizados debidamente autorizados para circular en la provincia al año 2017, es decir, un parque automotriz de 267.498 vehículos, lo cual asumiendo a lo menos una mantención al año por vehículo nos entrega 267.498 posibles exposiciones a sustancias cancerígenas en el año 2017 dentro de los talleres mecánicos de la provincia.

1.2.3.3 Situación en la Provincia de Concepción.

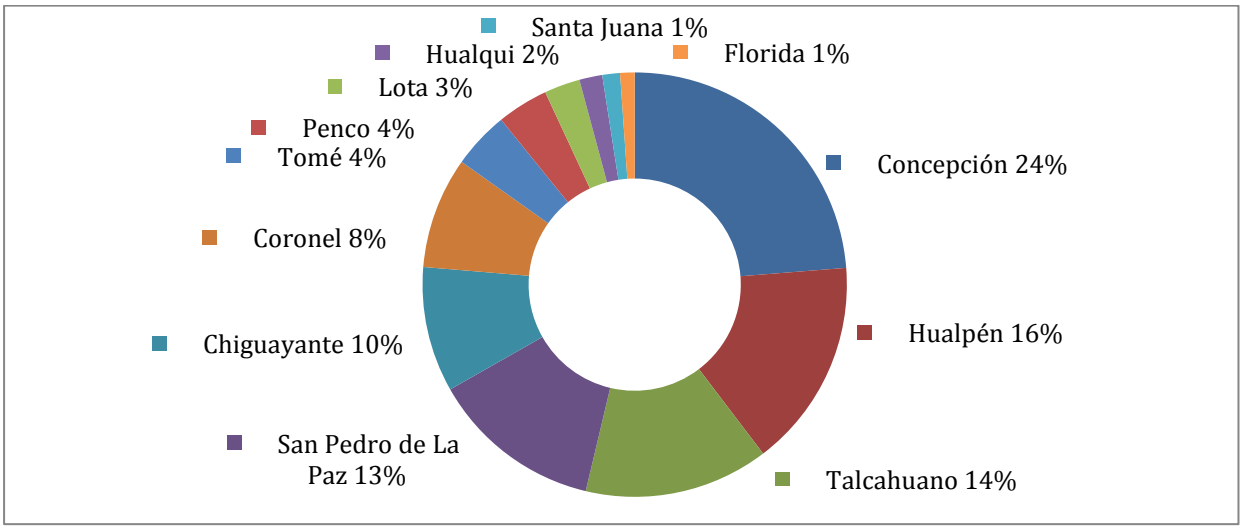
Grafico 1-5 Parque Automotriz, Provincia de Concepción 2016 a 2017




(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[15])

El grafico anterior muestra un aumento en el parque automotriz de 12.334 unidades en la Provincia de Concepción del año 2016 al año 2017.

Grafico 1-6 Distribución Parque Automotriz, por comuna año 2017




(Fuente de datos: Instituto Nacional de Estadísticas, Chile[16])

[14] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)
[15] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)

El grafico anterior muestra la distribución porcentual de los 267.498 vehículos que componen al año 2017 el parque automotriz de la Provincia de Concepción, mostrando una concentración de casi un cuarto del total en la ciudad de Concepción, seguida por las comunas de Hualpén, y Talcahuano ambas en torno a un 15% del total, acumulando de esta forma más del 50% del parque automotriz de la provincia en 3 de las 12 comunas que la componen.

### 1.2.4 Contexto político económico que envuelve la materia de estudio

El contexto político económico en el cual se desenvuelven las organizaciones estudiadas ayuda a comprender de mejor manera el estado actual del conocimiento y estudio de las exposiciones a sustancias carcinógenas y la gestión en prevención y control de riesgos laborales y enfermedades profesionales dentro de estas organizaciones.

Recordando que en nuestro país no es obligatorio contar con sistemas de gestión de riesgos ni asesores en dicha materia para las organizaciones de menor tamaño, es que se genera un vacío de conocimiento en el tema estudiado.

Según lo señalado anteriormente a continuación se estudia el contexto político económico del general de los talleres mecánicos automotrices en la provincia de concepción.

#### 1.2.4.1 Tamaño de las organizaciones:

De acuerdo al tamaño organizacional según conceptos económico-jurídicos en Chile se clasifican las empresas en los siguientes tamaños:

##### 1.2.4.1.1 Micro Empresa:

Aquella organización con hasta cinco (5) trabajadores en su nómina.

##### 1.2.4.1.2 Pequeña Empresa:

Aquella organización con hasta cincuenta (50) trabajadores en su nómina.

##### 1.2.4.1.3 Mediana Empresa:

Aquella organización con hasta cuatrocientos (400) trabajadores en su nómina.

---

[16] (Instituto Nacional de Estadisticas, Chile, 2018)

1.2.4.1.4 Gran Empresa:

Aquella empresa con más de cuatrocientos (400) trabajadores en su nómina.

En relación al tamaño empresarial la mayor cantidad de talleres mecánicos automotrices en Chile se encuentra en la clasificación de pequeña empresa al no superar los cincuenta trabajadores, y en muchos casos la realidad dicta que no superan los 10 trabajadores fijos, lo cual al evaluarlo desde la prevención de riesgos contrastando con la obligación legal de contar con un encargado de prevención de riesgos, según lo señalado en el decreto supremo n°40 que indica que para empresas con más de 100 trabajadores, se requiere por obligación contar con un prevencionista de categoría técnica o profesional según corresponda. Lo cual entrega una idea bastante clara de porque no existen en general un claro conocimiento de la exposición real a agentes cancerígenos como una muestra más de la falta de prevención de riesgos en una industria tan diversificada a lo largo de Chile y de la cultura Chilena en que el sector productivo demuestra una estrategia de mero cumplimiento legal en materias de prevención de riesgos laborales.

Según se establece en el artículo 11 de Decreto Supremo número 40 deberá haber un experto en prevención de riesgos en las organizaciones según el siguiente criterio.

Tabla 1-1: Tiempo de atención del experto (días a la semana)

| N° Trabajadores | Cotización Genérica (D.S. 110) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 0% ó 0,85% | 1,7% | 2,55% | 3,4% |
| De 101 a 200 | 1,0 | 1,0 | 1,5 | 2,0 |
| De 201 a 300 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 |
| De 301 a 400 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
| De 401 a 500 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |
| De 501 a 750 | 3,0 | T.C. | T.C. | T.C. |
| De 751 a 1000 | 4,0 | T.C. | T.C. | T.C. |
| Mayor de 1000 | T.C. | T.C. | T.C. | T.C. |

(Fuente: Decreto Supremo Numero 40.)

En relación a la tabla anterior se desprende que en Chile una organización con cantidad inferior a 100 trabajadores no está legalmente obligada a contar con un experto en prevención de riesgos, asumiendo las funciones técnicas de este el ente administrador de la ley 16.744 a la cual la organización este adherida.

### 1.2.5 Región del Biobío

Dado que este estudio se lleva a cabo dentro de la región del Biobío específicamente en la provincia de concepción es pertinente mencionar que esta es una de las regiones con mayor actividad industrial y crecimiento demográfico dentro del país, señalada como la segunda en importancia luego de la región metropolitana lo que sin duda genera un creciente nivel de necesidad de mayores regulaciones en temas de seguridad y salud ocupacional así como mayor conocimiento del estado real de aplicación de esta en las organizaciones.

### 1.2.6 Políticas públicas

Actualmente en el país se está llevando a cabo el programa piloto CAREX Chile en la región del Biobío, respondiendo a las nuevas políticas de salud ocupacional que buscan equipararse a lo realizado por países como Costa Rica y Canadá en temas de caracterización de exposición a sustancias cancerígenas en ambientes laborales mediante el Instituto de Seguridad Publica (ISP) de Chile.

Por otra parte atendiendo a convenios internacionales que desde hace años buscan frenar las exposiciones laborales a sustancias cancerígenas, Chile actualmente cuenta con un plan nacional para la erradicación de la silicosis como enfermedad profesional causado por la exposición a la sílice libre cristalina. Otro programa nacional implementado es la prohibición de uso fabricación e importación de materiales que contengan asbesto y la regulación del retiro de materiales ya instalados que contengan esta fibra cancerígena.

## 1.3 Cáncer:

*"Cáncer es el nombre que se da a un conjunto de enfermedades relacionadas. En todos los tipos de cáncer, algunas de las células del cuerpo empiezan a dividirse sin detenerse y se diseminan a los tejidos del derredor.*"[17]

*"El término «cáncer» es genérico y designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo; también se habla de «tumores malignos» o «neoplasias». Una característica del cáncer es la multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de los límites normales y pueden invadir partes adyacentes del*

[17] (Institutonacional del cancer de EE.UU, 2018)

*cuerpo y propagarse a otros órganos. Este proceso se denomina «metástasis». Las metástasis son la causa principal de muerte por cáncer.”*[18]

*“Nombre dado a las enfermedades en las que hay células anormales que se multiplican sin control y pueden invadir los tejidos cercanos. Las células de cáncer también se pueden diseminar hasta otras partes del cuerpo a través del torrente sanguíneo y el sistema linfático. El carcinoma es un cáncer que empieza en la piel o en los tejidos que revisten o cubren los órganos internos. El sarcoma es un cáncer que empieza en el hueso, el cartílago, la grasa, el músculo, los vasos sanguíneos u otro tejido conjuntivo o de sostén. La leucemia es un cáncer que comienza en un tejido donde se forman las células sanguíneas, como la médula ósea, y hace que se produzca un gran número de células sanguíneas anormales y que estas entren en la sangre. El linfoma y el mieloma múltiple son cánceres que empiezan en las células del sistema inmunitario. Los cánceres del sistema nervioso central empiezan en los tejidos del cerebro y la médula espinal. También se llama neoplasia maligna.”*[19]

*“El término “cáncer” es genérico y designa un amplio grupo de enfermedades que pueden afectar a cualquier parte del cuerpo. El cáncer: es un crecimiento tisular producido por la proliferación continua de células anormales con capacidad de invasión y destrucción de otros tejidos…”*[20]

En base a las distintas definiciones de cáncer expuestas y otras no explicitadas en este documento, es que entenderemos por cáncer a una serie de patologías que pueden afectar distintos órganos y sistemas del cuerpo humano cuyo origen común se establece en la disfunción de células del organismo que las llevan a reproducirse de forma anómala generando en algunos casos tumores o crecimientos anómalos de tejidos.

### 1.3.1 Sustancias carcinógenas:

*“Carcinogénicos: las sustancias y preparados que, por inhalación, ingestión o penetración cutánea, puedan producir cáncer o aumentar su frecuencia.”*[21]

---

[18] (Organizacion Mundial de la Salud)
[19] (Instituto Nacional del cancer EE.UU, 2018)
[20] (Instituto nacional del cancer, Argentia, 2008)
[21] (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1998)

*"Un carcinógeno es un agente con la capacidad de causar cáncer en humanos. Los carcinógenos pueden ser naturales, como la aflatoxina que es producida por un hongo y a veces se encuentran en el grano almacenados, o artificiales, como el asbesto o el humo del tabaco. Los carcinógenos actúan interactuando con el ADN de una célula e induciendo mutaciones genéticas."*[22]

*"A carcinogen is a substance, mixture or agent that can cause cancer or it increases the risk of developing cancer. Known carcinogens include viruses (e.g., Hepatitis B), hormones (e.g., estrogens), chemicals (e.g., benzene), naturally occurring minerals (e.g., asbestos), alcohol, and solar radiation (e.g., ultraviolet radiation)"*[23]

*"Carcinógeno es una sustancia o mezcla de sustancias que induce cáncer o aumenta su incidencia. Las sustancias que han inducido tumores benignos y malignos en animales de experimentación, en estudios bien hechos, serán consideradas también supuestamente carcinógenos o sospechosos de serlo, a menos que existan pruebas convincentes de que el mecanismo de formación de tumores no sea relevante para el hombre"*[24]

Carcinógenos o sustancias carcinógenas entonces se entenderán dentro de este estudio como aquellas sustancias que en interacción con tejidos vivos (seres humanos o animales) son capaces de causarles mutaciones que originen la aparición de un cáncer o tumor canceroso.

El origen de las sustancias en puede ser natural biológica (microorganismos vivos), natural química (Elementos o compuestos químicos de la naturaleza), parámetros físicos naturales, (como la radiación solar), artificiales, o sintéticas químicas o físicas (Químicos sintéticos, radiaciones artificiales).

### 1.3.2 Carcinógenos ocupacionales:

*"Los cánceres de origen laboral se concentran en determinados grupos de la población activa, para los que el riesgo de desarrollar una forma particular de cáncer puede ser mucho mayor que para el resto de la población. Aproximadamente entre el 20% y el 30% de los hombres y entre el 5% y el 20% de las mujeres en edad de trabajar (es decir, de 15 a 64 años) pueden haber estado expuestos a carcinógenos pulmonares durante su vida laboral, lo*

---

[22] (Instituto Nacional de Investigacion del Genoma Humano)
[23] (Canadian Centre for Ocupational Health and Safety)
[24] (Parlamento Europeo, 2018)

*que representa alrededor del 10% de los casos de cáncer de pulmón en todo el mundo. En torno al 2% de los casos de leucemia en todo el mundo pueden atribuirse a la exposición en el lugar de trabajo*."[25]

Entonces las carcinógenas ocupacionales son aquellas sustancias o mezclas de estas que estando presente en ambientes laborales aumentan la probabilidad de que los trabajadores que se exponen a ellos padezcan una enfermedad relacionada al Cáncer.

Este simple concepto es el que da vida a este estudio puesto que dentro de la forma de trabajo de la prevención de riesgos en general y de la higiene ocupacional en específico se trabaja desde la identificación de peligros o agentes peligrosos y evaluación de sus riesgos, , para poder desarrollar e implementar controles eficaces para prevenir la ocurrencia de accidentes laborales y enfermedades profesionales. Entonces dado que este estudio busca caracterizar las exposiciones a sustancias cancerígenas estamos en la etapa de identificación de sustancias con el potencial y probabilidad de causar cáncer en las personas quedando aun un largo recorrido hasta finalmente poder ejecutar controles reales que aseguren que no más personas sufran de cáncer a causa de desarrollar sus labores normales de trabajo.

Finalmente es necesario recalcar el hecho de que sin una exhaustiva y correcta identificación no se podrá realizar una correcta evaluación y a su vez sin una correcta evaluación, disminuye drásticamente la posibilidad de desarrollar e implementar controles suficientes para asegurar el control total de las enfermedades de cáncer con origen laboral.

### 1.3.3 Cáncer ocupacional o Cáncer de origen Laboral.

Según lo investigado y tratado hasta este punto es posible construir nuestra propia definición de Cáncer Laboral teniendo en mente dos definiciones anteriores, primero aquella de enfermedad profesional (Apartado 1.1.2.1) y segundo aquella de cáncer (Apartado 1.5), entonces dado que el Cáncer es un grupo de enfermedades Mutagénicos y que enfermedad profesional es aquella con origen causal directo en el ejercicio del trabajo, es correcto afirmar que el Cáncer de origen laboral son todas aquellas enfermedades que la medicina determine como cáncer y que tengan origen directo demostrable en el ejercicio del trabajo, esto dado por condiciones de exposición a los denominados agentes cancerígenos.

---

[25] (Organizacion Mundial de la Salud)

*"Occupational cancer is cancer that is caused wholly or partly by exposure to a carcinogen at work"*[26]

La cita anterior hace referencia a lo declaro por el Centro Canadiense para la Salud y Seguridad en el trabajo que refiere que cáncer ocupacional es aquel causado entera o parcialmente por exposición a sustancias cancerígenas en el trabajo, y entonces para conocer realmente si un cáncer es o no laboral, es necesario conocer de las sustancias cancerígenas presentes en los lugares de trabajo, tornándole una especial importancia a programas de información como CAREX.

## 1.4 Estudios y metodologías relevantes

### 1.4.1 Estudios o metodologías CAREX y similares

CAREX desde sus inicios en la década de los 90 hasta la actualidad ha sido aplicado y modificado a las distintas realidades de cada país que lo recoge en el mundo.

#### 1.4.1.1 Metodología y/o sistema de información CAREX

CAREX o Carcinogenic Exposure, es tanto una metodología estudio para la exposición a sustancias cancerígenas en entornos laborales como una base de datos del mismo tema, comenzó a aplicarse a principios de la década de 1990 en 15 países miembros de la Unión Europea con el amparo de esta institución bajo el objetivo de estimar la exposición a sustancias cancerígenas en entornos laborales de los 55 sectores económicos según la Comunidad Económica Europea.

*"…el Sistema de Información Internacional sobre Exposición Ocupacional (CAREX, por sus siglas en inglés) se constituyó a mediados de los 90 e incluye estimaciones de prevalencia de las exposiciones y el número de trabajadores expuestos en 55 sectores de 15 estados miembros de la UE entre 1990 y 1993 … Ha sido actualizado en Finlandia…, Italia…y España. A CAREX se han incorporado nuevos países (Estonia, Letonia, Lituania, República Checa)…Costa Rica, Panamá y Nicaragua…"*[27]

---

[26] (Canadian Centre for Ocupational Health and Safety)
[27] (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2014)

Como parte de la metodología de CAREX se identifican las sustancias de interés estableciendo en que rubros son estas utilizadas, para luego estimar la cantidad de trabajadores expuestos a las distintas sustancias en cada rubro individualizado.

*"The CAREX (CARcinogenic EXposure) database, constructed with support from the Europe Against Cancer Program of the European Union, provides selected exposure data and documented estimates of the number of exposed workers by country, carcinogen, and industry".*[28]

Hoy en día la metodología de trabajo de CAREX se ha esparcido por el mundo con gran nivel de resultados logrando construir bases de datos en diferentes países, mediante la colaboración de la Organización Mundial de la Salud en un esfuerzo conjunto con diversas entidades colaboradoras para conocer más acerca de las exposiciones a sustancias cancerígenas en los diferentes países que se deciden a emplear CAREX.

*"El método CAREX se originó y aplicó inicialmente en la Unión Europea, para ser modificado posteriormente al ser utilizado en América Central y Canadá. En Chile, el Instituto de Salud Pública es el encargado de la elaboración del CAREX nacional, actividad que se encuentra incorporada en el Programa de Trabajo que mantiene con OPS/OMS, en su calidad de Centro Colaborador."*[29]

### 1.4.2 Experiencias CAREX y similares en Chile

#### 1.4.2.1 CAREX Chile

Chile, siguiendo el ejemplo de países de américa como Canadá y Costa Rica que a la fecha de realización de este estudio son referentes internacionales en aplicación de CAREX, se encuentra aplicando la metodología CAREX para identificar las exposiciones laborales a sustancias cancerígenas y estimar la cantidad de trabajadores expuestos por rubro.

El primer paso hacia lograr este objetivo se dio con la implementación y puesta en marcha del plan piloto CAREX-CHILE llevado a cabo en la Región del Biobío desde el año 2018 en adelante, para luego ser aplicado en las distintas regiones del país.

---

[28] (Finnish Institute of Ocupational Health)
[29] (Institudo de Salud Publica, Chile, 2018)

Actualmente en Chile están en aplicación dos iniciativas de control de exposición a sustancias cancerígenas cada una de estas para sustancias específicas dentro del marco de iniciativas mundiales que buscan controlar la aparición de cáncer profesionales a causa de la exposición ocupacional a sílice libre cristalina y a asbesto en todas sus formas.

1.4.2.2 PLANESI:

Protocolo de salud ocupacional llamado Plan Nacional para la Erradicación de la Silicosis (PLANESI), el cual busca eliminar la aparición de nuevos casos de silicosis en Chile y establecer vigilancia de la salud a aquellos expuestos a algente sílice para conocer de manera real como, cuando y donde ocurren las exposiciones y poder establecer controles efectivos para salvaguardar la salud de los trabajadores.

1.4.2.2.1 Silicosis:

Enfermedad profesional relacionada a la exposición laboral a polvos de sílice libre cristalina que se presenta en forma de fibrosis pulmonar causada por lesiones cicatrizadas en el tejido de los pulmones a causa de la incrustación de partículas de sílice en estos y que generalmente conlleva a la aparición de cáncer pulmonar.

1.4.2.3 ASBESTO:

D.S. 656/2001: Prohíbe el uso de asbesto, de cualquier tipo, su fabricación e importación en territorio chileno, en el marco del Convenio 162 OIT sobre utilización del asbesto en condiciones de seguridad, se busca de esta forma eliminar en Chile el uso de asbesto y de esta forma eliminar paulatinamente las exposiciones laborales a este material, además en Chile el retiro de materiales contenedores de asbesto instalados con anterioridad a la entrada en vigencia de esta disposición legal esta normado y controlado por el servicio de salud.

1.4.2.3.1 Asbestosis:

Enfermedad profesional que se presenta en forma de fibrosis pulmonar a causa de la exposición laboral a fibras de asbesto de cualquiera de sus tipos que al incrustarse en los tejidos pulmonares causas cicatrización de estos tejidos y que generalmente conllevar a la aparición de cáncer pulmonar.

### 1.4.3 Experiencia de metodología similar en Chile.

Actualmente en el país se realizan caracterizaciones de puestos de trabajo dentro del marco de protocolos de salud ocupacional que tienen su foco principal en conocer las condiciones específicas de exposición a agentes específicos identificados en dichos protocolos para poder elaborar distintos niveles de intervención y control de acuerdo a la legislación y normativa vigente.

De esos protocolos y su marco de acción se mencionan en este estudio los dos siguiente enumerados por su afinidad y pertinencia para la metodología empleada en la caracterización realizada.

#### 1.4.3.1 Protocolo de exposición a ruido (PREXOR)

El protocolo PREXOR está orientado y desarrollado a caracterizar los tipos y niveles de ruido a los cuales los trabajadores en Chile se exponen durante la realización de sus tareas laborales, va de la mano con el decreto supremo número 594, y establece criterios de acción para los distintos niveles de exposición laboral a ruido, así como entregar el criterio para realizar la protección sonora efectiva en función de la reducción de ruido que recibe el trabajador.

*"El protocolo tiene como objetivo contribuir a disminuir la incidencia y prevalencia de hipoacusia de origen Ocupacional en el país…"*[30]

Se incluye en este marco teórico por ser una herramienta de caracterización de puestos de trabajo en materia específica de un agente, sirviendo de ejemplo para la adecuación de la caracterización que propone CAREX a la realidad CHILENA.

#### 1.4.3.2 Norma técnica de trastornos musculo esqueléticos (TMERT)

LA *"Norma Técnica de identificación y evaluación de factores de riesgo de Trastornos Musculo esqueléticos Relacionados al Trabajo (TMERT)"*[31] y respectivo protocolo, el *"Protocolos de Vigilancia para trabajadores expuestos a factores de riesgo de Trastornos Musculo esqueléticos de Extremidades Superiores relacionados con el trabajo (TMERT-*

[30] (Ministerio de Salud de Chile)
[31] (Norma tecnica TMERT, 2012)

*ES)"*[32] Establecen tanto criterios de recopilación de información y caracterización de puestos de trabajo desde el punto de vista de la exposición a factores de riesgo de trastornos musculo esqueléticos así como un sistema de organización de dicha información y su posterior evaluación para actuar de forma ordenada, sistemática y eficaz en base a estos documentos en la protección de la salud de los trabajadores referente a trastornos musculo esqueléticos en extremidades superiores.

Estos documentos en su esencia entregan una herramienta para la observación de condiciones particulares del trabajo enfocado en la relación de las personas con estas condiciones, y los efectos que esto ocasiona en su salud, si bien el agente observado no es un agente cancerígeno como lo es en CAREX, si aporta directamente para su adecuación a la realidad Chilena demostrando un soporte metodológico eficaz en el conocimiento y caracterización de puestos de trabajo dese el punto de vista de la higiene ocupacional.

### 1.4.4 Experiencias CAREX y similares en el resto del mundo.

Otros estudios similares a CAREX así como adecuaciones del mismo se han llevado a cabo en países de Europa y América desde la creación de este sistema en la década de los años noventa hasta la actualidad.

Dentro de los países que actualmente aplican esta metodología en América destacan Canadá con su programa CAREX-CANADA y Costa Rica con su programa TICAREX los que sirven de ejemplo para el resto del continente por su exitosa y rigurosa aplicación en colaboración con la organización mundial de la salud.

[32] (Protocolo de vigilancia TMERT-ES, 2012)

Tabla 1-2 “Descripción de los principales sistemas de información de exposición e informes dedicados a la exposición a carcinógenos en los Estados miembros de la Unión Europea”

| Country/ Countries covered | Name/title of database | Access/Descriptiom |
|---|---|---|
| CZ | Register of occupational exposure to carcinogens: REGEX | The register currently contains 17,400 records on a total of 8,105 persons occupationally exposed to carcinogens. Provider: Institute of Health Information and Statistics |
| DE | ODIN (register of workers exposed to CMR requiring medical supervision) | Currently 50,000 exposed workers; no detailed info about substances and sectors publicly available. http://www.odin-info.de/index.php?selectedMenuId=thema_0 |
| DE | GVS (register of asbestos-exposed workers) | Currently 510,000 formerly asbestos-exposed workers are registered. No detailed info about sectors and workplaces publicly available. http://gvs.bgetem.de/_0 |
| EU (as of 1997) | CAREX database (International Information System on Occupational Exposure to Carcinogens) | CAREX calculates the number of exposed workers in 19 EU Member States. A common methodology is applied; the figures are partly from the 1980s and '90s. http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/pages/default.aspxhttp://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/pages/default.aspx |
| FI | ASA (Register on Workers Exposed to Carcinogens) | The register contains about records of 80,000 workers, with 15,000 new notifications annually. Contact Ms Anja Saalo Anja.Saalo@ttl.fi |
| FR | CMR 2005 | A representative sample of 2,000 companies, in 30 sectors, was used to estimate the annual consumption of 324 CMR chemicals and hundreds of petroleum derivatives. Information available athttp://www.inrs.fr/accueil/produits/mediatheque/doc/publications.html?refINRS=PR%2026 |
| FR | AFSSET list of the 50 main reprotoxicants | The list compiles information from different databases and lists of substances that are potential reprotoxicants: a score related to exposure is established. http://www.afsset.fr/upload/bibliotheque/598265688036318549968130225990/31_valeurs_toxicologiques_reference_reprotox_avis_annexes_afsset.pdf<br>See also: http://www.jle.com/e-docs/00/04/48/B3/article.phtml |
| FR | *Professional exposure to asbestos*, 2011 | This report presents information on a measuring campaign carried out at 75 construction sites. Information available at http://www.inrs.fr/accueil/header/actualites/campagne-META.html |

| Country/ Countries covered | Name/title of database | Access/Description |
|---|---|---|
| IT | SIREP (Register of exposures to carcinogens) | SIREP was founded in 1996. It reports occupational exposures of approximately 36,500 employees from 2,778 firms, between 1996 and 2005. It is linked to SIRDE, a system for registration of exposures by companies. Information available at http://www.ispesl.it/dml/leo/RegSys.asp |
| PL | Central Register of Carcinogenic or Mutagenic Agents | The register contains reported data annually reported by enterprises to the sanitary inspection and transferred to the Central Register maintained (from 1999) by the Nofer Institute of Occupational Medicine (NIOM) in Lodz. Information available at: http://www.imp.lodz.pl/home_pl/o_instytucie/reg_and_databases/prof_and_env_carcenogenesi/ |
| PL | Annual report of the Central Statistical Office (GUS) | The report contains data on working conditions collected under a programme of statistical surveys of public statistics. It covers employment in hazardous conditions, incl. carcinogens incl. dusts, and elimination or restriction, and occupational risk assessment. Information available at http://stat.gov.pl/files/gfx/portalinformacyjny/pl/defaultaktualnosci/5476/1/8/3/warunki_pracy_w_2013.pdf |
| RO | Registrul National Vizand Expunerea la Agenti Cancerigeni, part of the Registrul de Cancer database in Romania | The register (just started) contains information about the workplaces and the persons exposed. It is part of the general register for exposure to carcinogens. http://www.protectiamuncii.ro/en/ew2003/conferinta/material e/04_prioritati_in_politica_de_prevenire_a_riscurilor_profesionale_cancerigene.pdf |
| SK | Databases of public health authorities (RPHA), register of employees exposed to carcinogens | The register contains records on total persons occupationally exposed to carcinogens. |
| UK | *Asbestos Survey 1971–2005*, UK, 2009 | The report presents data on mortality among asbestos workers between 1971 and 2005 http://www.hse.gov.uk/research/rrpdf/rr730.pdf |

(Fuente: Exposure to carcinogens and work-related cancer: A review of assessment measures)[33]

[33] (European Agency for Safety and Health at Work, 2014)

## 1.5 Clasificación de sustancias cancerígenas

Según la institución, el país o el tipo de texto la identificación de sustancias cancerígenas varía de uno a otro con criterios generales similares los cuales se basan en información de estudios realizados en animales e información documentada de casos reales en humanos existiendo así diferentes clasificaciones según niveles de riesgo de cáncer para el ser humano, dentro de este estudio se toma como base la clasificación realizada por la "International Agency for Research on Cancer" , centro de investigación dependiente de la organización mundial de la salud, y que entrega la clasificación utilizada alrededor del mundo para los estudios CAREX y sus diversas adecuaciones a los distintos países que aplican dicha metodología.

### 1.5.1 Clasificación IARC-CAREX:

CAREX en el mundo se ha centrado en estudiar las exposiciones ligadas a los grupos 1 y 2A, completos además de algunas sustancias seleccionadas del grupo 2B, de la clasificación según IARC, siendo esta la clasificación oficial de los estudios CAREX en el mundo.

Tabla 1-3Clasificación de sustancias cancerígenas según IARC[34]

| Categoría | Criterio |
|---|---|
| Group 1 | Carcinógeno para humanos |
| Group 2A | Probablemente carcinógeno para humanos |
| Group 2B | Posiblemente carcinógeno para humanos |
| Group 3 | Sin información suficiente para su clasificación |
| Group 4 | Probablemente no carcinógeno para humanos |

(Fuente: Canadian Centre for Occupational Health and Safety)

La tabla anterior entrega la clasificación de sustancias cancerígenas realizada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC Por su sigla en Inglés), la cual es una institución con alcance en gran parte del mundo relacionada directamente con la Organización Mundial de la Salud, llevando a cabo la investigación contra el cáncer con su presencia en 26 países actualmente, esta clasificación es la más ampliamente aceptada en el mundo siendo la única utilizada por los programas de información CAREX como referencia para la selección de sustancias alrededor del mundo.

[34] (International Agency for Research on Cancer)

### 1.5.2 Otras clasificaciones de entidades reconocidas en el mundo:

Además de la clasificación IARC que es la utilizada por CAREX existen otras entregadas por distintas instituciones de aceptación en distintos países y utilizadas para otros fines distintos de CAREX.

#### 1.5.2.1 American Conference of Governmental Industrial Hygienists

Tabla 1-4 Clasificación de sustancias cancerígenas según ACGIH[35]

| Categoría | Criterio |
|---|---|
| A1 | Confirmado carcinógeno en humanos |
| A2 | Sospechoso carcinógeno en humanos |
| A3 | Confirmado carcinógeno en animales con carcinogenecidad desconocida en humanos |
| A4 | No clasificable como carcinógeno en humanos |
| A5 | No sospechado como carcinógeno en humanos |

(Fuente: Canadian Centre for Occupational Health and Safety)

La tabla anterior entrega la clasificación de sustancias cancerígenas realizada por la Conferencia Americana de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH Por su sigla en Inglés), la cual es una institución sin fines de lucro con más de 80 años de funcionamiento llevando a cabo esfuerzos continuos para mejorar la salud de los trabajadores a través de programas de trabajo en higiene industrial, salud ocupacional y medio ambiente.

#### 1.5.2.2 National Toxicology Program

Tabla 1-5 Clasificación de sustancias cancerígenas según NTP[36]

| Categoría | Criterio |
|---|---|
| Category 1 | Conocido carcinógeno en humanos |
| Category 2 | Se supone carcinógeno en humanos |

(Fuente: Canadian Centre for Occupational Health and Safety)

La tabla anterior entrega la clasificación de sustancias cancerígenas realizada por el Programa Nacional de Toxicología (NTP Por su sigla en Inglés), que es un programa de integración establecido en 1978 para coordinar la investigación toxicológica y pruebas del

[35] (American Conference of Governmental Industrial Hygienists)
[36] (National Toxicology Program)

Departamento de Salud de Estados Unidos, este Programa depende directamente del Instituto Nacional de las Ciencias de la Salud Ambiental del Gobierno Estadounidense (NIEHS por su sigla en Inglés).

1.5.2.3 Parlamento Europeo

Tabla 1-6 Clasificación de sustancias cancerígenas según (CE) No 1272/2008[37]

| Categoría | Criterio |
|---|---|
| 1 | Carcinógenos o supuestos carcinógenos para el hombre. |
| 1A | Carcinógeno para el hombre. |
| 1B | Se supone carcinógeno para el hombre. |
| 2 | Sospechoso de ser carcinógeno para el hombre. |

(Fuente: Reglamento (CE) No 1272/2008, del 16/12/2008, Parlamento Europeo)

*"Una sustancia se clasifica en la categoría 1 de carcinogenicidad sobre la base de datos epidemiológicos o datos procedentes de estudios con animales, una sustancia puede además incluirse en la categoría 1A si se sabe que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en humanos, o en la categoría 1B si se supone que es un carcinógeno para el hombre, en base a la existencia de pruebas en animales."... "La clasificación de una sustancia en la categoría 2 se hace a partir de pruebas procedentes de estudios en humanos o con animales, no lo suficientemente convincentes como para clasificarla en las categorías 1A o 1B; dicha clasificación se establece en función de la solidez de las pruebas y de otras consideraciones. Esta clasificación se basa en la existencia de pruebas limitadas de carcinogenicidad en el hombre o en los animales."*[38]

Dicha clasificación es vinculante y exigible para todos los estados miembros del Parlamento Europeo según disposición del mismo reglamento citado y su aplicación rige principalmente para el etiquetado de sustancias peligrosas.

[37] (Parlamento Europeo, 2018)
[38] ((CE) No 1272/2008, del 16/12/2008, Parlamento Europeo, 2018)

### 1.5.3 Clasificación según la legislación chilena:

Tabla 1-7 Clasificación de sustancias cancerígenas según Legislación Chilena[39]

| Categoría | Criterio |
|---|---|
| A1 | Comprobadamente cancerígenas para el ser humano |
| A2 | Sospechosa de ser cancerígena para el ser humano |
| A3 | No demostradas cancerígenas para el humano, si en animales de laboratorio. |
| A4 | En estudio sin datos concluyentes aun para animales ni seres humanos. |

(Fuente de Datos: Articulo 69, Decreto Supremo Número 594, Chile)

Según versa en el artículo 68 del Decreto Supremo Numero 594 de Chile, las sustancias clasificadas como "A1" y "A2" ameritan una extrema protección mediante medidas de higiene personal para evitar al máximo su exposición a las personas. Por otra parte en presencia de aquellas sustancias clasificadas como "A3" y "A4" solo se recomienda reducir al máximo posible la exposición a humanos.

La tabla anterior que entrega la clasificación expuesta en el decreto supremo número 594 que aprueba reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo del año 1999 entrega la clasificación de sustancias cancerígenas empleadas en este mismo cuerpo legal en aquellas tablas de identificación de límites de exposición para diversas sustancias químicas conocidas.

## 1.6 Marco legal Nacional:

### 1.6.1 Constitución política de Chile:

#### 1.6.1.1 Capítulo III "DE LOS DERECHOS Y DEBERES CONSTITUCIONALES"

Artículo 19 la Constitución asegura a todas las personas una serie de derechos fundamentales dentro de los cuales es pertinente destacar los que siguen:

- Numeral 1º.- "El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona."

- Numeral 8º.- "El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza.

[39] (Decreto Supremo Numero 594, 1999)

La ley podrá establecer restricciones específicas al ejercicio de determinados derechos o libertades para proteger el medio ambiente”

- Numeral 9º.-” El derecho a la protección de la salud.

“El Estado protege el libre e igualitario acceso a las acciones de promoción, protección y recuperación de la salud y de rehabilitación del individuo.

Le corresponderá, asimismo, la coordinación y control de las acciones relacionadas con la salud.

Es deber preferente del Estado garantizar la ejecución de las acciones de salud, sea que se presten a través de instituciones públicas o privadas, en la forma y condiciones que determine la ley, la que podrá establecer cotizaciones obligatorias.”

El estado de Chile en estos párrafos se obliga y compromete a proteger la salud de todas las personas que residan en territorio nacional, y no es bajo mirada alguna la excepción a este derecho fundamental el ámbito laboral en el cual la disciplina que materializa este compromiso es la prevención de riesgos laborales exigida a las organizaciones dentro de la legislación vigente, en específico para efectos de este estudio es correcto afirmar que de estos artículos de la constitución política de Chile nace la obligación de conocer la exposición a sustancias dañinas para la salud y así lograr prevenir enfermedades laborales.

### 1.6.2 Código del trabajo:

#### 1.6.2.1 Art. 184.

*“El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales.”*

En relación al texto citado anteriormente es importante comprender que dentro de cualquiera de las medidas de control que se pretenda implementar está contenida como etapa previa fundamental la identificación de peligros y evaluación de riesgos, por lo cual el conocer las sustancias a las que se exponen las personas y además como ocurre la exposición para así prevenir la ocurrencia del cáncer de origen laboral.

### 1.6.3 Ley 16744:

En general establece las bases para el ejercicio de la prevención de riesgos laborales y ambientales en Chile siendo la legislación más importante en esta materia define el seguro social obligatorio sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Artículo 7°: entrega la definición legal de enfermedad profesional, pudiendo decir entonces que cualquier cáncer causado por exposición laboral a agentes cancerígenos, y cuya relación causal directa sea comprobada será entonces una enfermedad de origen laboral.

### 1.6.4 Decretos Supremos

#### 1.6.4.1 Decreto Supremo Numero 40

ARTICULO 21º. "Los empleadores tienen la obligación de informar oportuna y convenientemente a todos sus trabajadores acerca de los riesgos que entrañan sus labores, de las medidas preventivas y de los métodos de trabajo correctos. Los riesgos son los inherentes a la actividad de cada empresa."

Especialmente deben informar a los trabajadores acerca de los elementos, productos y sustancias que deban utilizar en los procesos de producción o en su trabajo, sobre la identificación de los mismos (fórmula, sinónimos, aspecto y olor), sobre los límites de exposición permisibles de esos productos, acerca de los peligros para la salud y sobre las medidas de control y de prevención que deben adoptar para evitar tales riesgos.

Del artículo 21 del decreto supremo número 40 entendemos que técnicamente hablando las sustancias cancerígenas contenidas en productos, subproductos, desechos, aspectos, insumos y materias prima necesarias para la existencia de un proceso productivo o generación de un servicio deben estar identificadas como mínimo para así poder ser informadas, además deben estas sus riesgos a la salud evaluados y controlados para también poder informar de estos, por lo tanto al no existir hasta el momento en Chile una herramienta aplicada como lo propone el programa de ejecución de la herramienta CAREX entonces bajo nuestra legislación vigente el país en general se encuentra en una situación de incumplimiento normativo.

1.6.4.2 Decreto Supremo 109

Este cuerpo legal que establece el reglamento para la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales otorgando el marco de acción para la realización de estas dos tareas nos determina como se debe realizar el proceso y los procedimientos para poder determinar que una enfermedad de cáncer es de origen laboral o no.

En específico los siguientes artículos señalados tienen directa relación con la temática de este estudio

Artículo 16° : Establece la necesidad imperante de la relación causal entre el ejercicio de las labores propias del empleo y que dichas labores sometan al riesgo especifico de contraer una determinada enfermedad, pero más importante aún explicita que la aparición tardía de una enfermad, esto es, que diagnosticada la enfermedad en un tiempo posterior, en el cual el trabajador ya no se encuentre desempañando las labores en donde fue expuesto a las condiciones de riesgo específicas, será de igual manera la enfermedad considerada de origen profesional siempre y cuando se compruebe la causalidad directa.

Este artículo es de suma importancia para la cobertura de enfermedades cancerígenas de origen laboral, las cuales pueden ser diagnosticadas años luego de la exposición a los agentes causantes o de riesgo.

Artículo 18°: Define una lista de agentes causantes de enfermedades profesionales reconocidas y calificadas como tal en el territorio Chileno.

Artículo 19°: Define una lista con enfermedades profesionales identificadas y reconocidas en el territorio Chileno como enfermedades de origen laboral.

1.6.4.3 Decreto Supremo número 594

Establece las condiciones de higiene y ambientales básicas en los lugares de trabajo dentro del territorio Chileno otorgando las directrices mínimas para lograr un ambiente de trabajo seguro y saludable para todo trabajador que desempeñe labores en el territorio Chileno.

## 1.7 Normativa relevante en otros países:

### 1.7.1 REAL DECRETO 374/2001:

De 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo

### 1.7.2 REAL DECRETO 665/1997

De 12 de mayo, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Modificado por: REAL DECRETO 1124/2000, de 16 de junio.

### 1.7.3 REAL DECRETO 349/2003:

De 21 de marzo y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

### 1.7.4 Directiva 2004/37/CE:

Del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativa a la protección de los trabajadores contra los n de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos o mutágenos durante el trabajo (Sexta Directiva específica con arreglo al apartado 1 del art apartado 16 de la Directiva 89/391/CEE del Consejo)

### 1.7.5 NTP 514:

Productos químicos carcinógenos sustancias y preparados sometidos a la Directiva 90/394/CEE (España 1999)

### 1.7.6 Directiva 90/394/CEE:

Relativa a la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes carcinógenos durante el trabajo (Parlamento europeo 1990)

### 1.7.7 Convenio C139:

Convenio sobre el cáncer profesional (Organización Internacional del Trabajo 1974)

# CAPÍTULO II: MARCO METODOLÓGICO

## 2.1 Metodología general:

### 2.1.1 Construcción de marco teórico:

Para la construcción del marco teórico de este estudio se utilizó la investigación documental o indirecta, mediante jornadas de revisión de informes, publicaciones científicas, sitios web, textos legislativos, textos técnicos, memorias de temas similares de entidades reconocidas en el mundo, y otros documentos pertinentes.

Luego de la observación y recopilación de información pertinente, la construcción del marco teórico se llevó a cabo procesando la información obtenida para generar una construcción con orden lógico de los temas mínimos necesarios para sustentar las temáticas abordadas por este estudio, construyendo definiciones propias específicas para los campos específicos de acción, y tomando aquellas normativas para regir el desarrollo de las actividades de este estudio.

### 2.1.2 Construcción de la metodología de observación:

Para la construcción de la metodología especifica de este estudio(apartado 2.2), se estudió metodologías empleadas en estudios similares relacionados con temas de higiene laboral, protocolos de salud ocupacional en Chile, informes CAREX en el resto del mundo disponibles en internet.

Finalmente se consideró la disponibilidad de recursos, la factibilidad de movilización, la realidad social de las organizaciones a estudiar, y la factibilidad técnica de la aplicación de herramientas específicas existentes para estudios de este tipo por parte del ejecutor.

### 2.1.3 Construcción del capítulo de resultados:

Para la exposición de los resultados se analizó toda la información recopilada, y se expresó de forma agrupada lo más ordenada posible dando la mejor respuesta que esta permitiera a cada uno de los objetivos específicos de este estudio buscando así dar cumplimiento al objetivo general planteado.

Para los estudios presenciales de este trabajo se elaboran formatos tipo de recolección de información basado en la gestión por procesos, además se utiliza un sistemas de observación de actividades y presentación de información basado en lo dispuesto por la "Norma técnica TMERT"[40] que consiste en recolección de datos básicos de la organización e identificación para cada puesto de trabajo de aspectos específicos contenidos en dicha norma que se vuelcan en un formato de exposición de resultados acotado y simplificado ambos sistemas son acondicionados a la realidad de este estudio resultando en la aplicación de distintas herramientas de gestión y de investigación a través de las cuales se recopilan los datos necesarios para completar los formatos antes mencionados (Apartado 2.3).

## 2.2 Metodología de observación y estudio:

Para la realización de este estudio de caracterización se reconocen dos etapas generales primero una de investigación documental y observación inicial o basal, en la que se pretende conocer a fondo los elementos y productos de la lista CAREX-Chile y el contexto real de funcionamiento de los talleres mecánicos, y una observación secundaria o especifica en la que se pretende reconocer en los talleres visitados las características determinadas de interés en la etapa de observación inicial.

### 2.2.1 Estudio previo.

Para una primera reducción de la lista de 42 sustancia de realizo una investigación documental del origen y uso común de dichas sustancias, este estudio se realizó en dos etapas.

#### 2.2.1.1 Primera revisión documental.

La primera etapa de revisión documental consistió en la revisión mediante búsqueda en el internet, en medios de información abiertos, científicos, industriales, oficiales y no oficiales, de los principales y más comunes usos de las 42 sustancias contenidas en la lista CAREX-CHILE, de esta forma se pudo identificar cuáles de las sustancias estudiadas tenían o no posibilidades de encontrarse en los distintos talleres mecánicos de la provincia de concepción bajo el criterio expuesto a continuación.

---

[40] (NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO (TMERT))

2.2.1.1.1 Criterio empleado en la determinación de la posible presencia en talleres mecánicos de las sustancias estudiadas.

Se consideró que todas aquellas sustancias relacionadas a rubros específicos de otra naturaleza distinta a los talleres mecánicos, sustancias de la naturaleza asociadas a exposición a exteriores, productos o subproductos de otros rubros, sustancias de uso específico no relacionado al rubro mecánico, tienen una muy baja o casi nula probabilidad de estar comúnmente presente en talleres mecánicos sujetos a interés de este estudio.

2.2.1.2 Segunda revisión documental

La segunda etapa de revisión documental consistió en una investigación más detallada de la lista de sustancias declaradas como posiblemente presentes en talleres mecánicos, basada principalmente en sitios web oficiales de instituciones reconocidas en el mundo por su trabajo en higiene ocupacional, que además considero una evaluación de criterios y medios para lograr realmente identificar dichas sustancias en el transcurso de esta investigación.

2.2.1.2.1 Criterios empleados para determinarla inclusión o no inclusión de sustancias

a) Realidad organizacional de los talleres en estudio.
b) Información certera sobre uso y/u origen de la sustancia.
c) Accesibilidad a información requerida.
d) Necesidad de medios tecnológicos para determinar presencia de sustancias y disponibilidad de estos.
e) Intervención o interacción real de parte de los trabajadores en piezas o con elementos contenedores de las sustancias en estudio.
f) Apreciación personal.

2.2.2 Observación inicial (conocimiento inicial).

Visita inicial en una institución “taller multiservicios” el cual sirvió de base de observación, conocimiento de sustancias empleadas y procesos realizados, la selección de dicha institución se llevó a cabo bajo los siguientes criterios en orden de declaración.

a) Disponibilidad de movilización y medios técnicos afines.
b) Accesibilidad a las instalaciones.
c) Tipo de taller mecánico (multiservicio).
d) Apreciación personal.

2.2.2.1 Observación secundaria (reconocimiento).

Para la observación secundaria, de las exposiciones, se procede a la caracterización de labores tipo empleadas por los trabajadores de los talleres mecánicos, en el nivel más amplio posible, según cargos o puestos de trabajo para así identificar dentro de estos fuente o situación de exposición, sustancia o sustancias a las que se expone, vía aparente de ingreso al cuerpo humano, y tipos de exposición definidas para este trabajo.

Para lograr lo anteriormente señalado se recurre a la observación directa de los trabajadores en ejecución de sus labores (investigación presencial en talleres mecánicos) e indirecta (entrevista a trabajadores de talleres mecánicos), con el fin de construir una descripción de factores que influyen en la exposición a las sustancias de interés determinadas para este estudio.

## 2.3 Herramientas de gestión empleadas en la observación:

Para una mejor y más sistemática observación de situaciones y condiciones que permitan caracterizar las exposiciones a sustancias cancerígenas dentro del rubro mecánico automotriz se utilizó herramientas propias del mundo de la gestión por procesos, lo que resulto en la aplicación distintos formatos adecuados de observación y análisis de organizaciones y sus procesos.

### 2.3.1 Matriz de procesos:

Proveniente de la observación directa, entrevista a trabajadores y el estudio documental de cada organización, se construye esta matriz contenedora de distintos campos de información los cuales caracterizan desde una mirada sistémica integral los procesos que realice una organización y que en su conjunto conforman la operación de la organización, se ordenan según ocurrencia lógica y por procedencia y precedencia real.

### 2.3.2 Mapa de procesos:

Directamente relacionado a la matriz de procesos es una construcción gráfica jerarquizada de los procesos presentes en la organización estudiada, separándolos en tres

grupos de interés, en el primero y superior se encuentran los procesos estratégicos de la institución que guían el desempeño de esta y las decisiones que determinar el rumbo de la organización, en el segundo grupo, el de en medio se representan los procesos operacionales que son aquellos que describen la razón de existir del negocio, sin los cuales la organización avanzara hacia su muerte, finalmente en el tercer grupo o nivel se encuentran los procesos de apoyo, aquellos que son auxiliares a los procesos productivos sin los cuales la organización puede subsistir.

### 2.3.3 Matriz de caracterización de procesos individuales:

Reúne y organiza información acerca de tareas realizadas dentro de cada proceso por separado exponiéndolas en orden matricial para su mejor disposición gráfica bajo una mirada sistémica de procesos, es realizada para cada proceso presente en la organización, o según pertinencia a criterio de la investigación.

### 2.3.4 Matriz de caracterización de cargos o Puestos de trabajo:

Formato de descripción de actividades realizadas según cargo existente dentro de la organización, recopila información entregada por la organización además de lo observado directamente en esta.

## 2.4 Metodología empleada en la entrega de resultados finales

Para una mejor caracterización más detallada y ordenada de las exposiciones a sustancias cancerígenas se toma el modelo propuesto por la norma técnica TMERT[41], realizando un formato resumen en el cual se entrega información procesada y que resume las exposiciones que ocurren en el interior de los talleres mecánicos por cada puesto de trabajo presente en la organización.

Para esto se realizó una adecuación del formato original (formato original disponible en Anexo B el cual está preparado para registrar exposiciones a factores de riesgo biomecánicos en entornos laborales y que actualmente está en uso bajo la aplicación de la norma técnica

[41] (NORMA TÉCNICA DE IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DE FACTORES DE RIESGO DE TRASTORNOS MUSCULOESQUELÉTICOS RELACIONADOS AL TRABAJO (TMERT))

TMERT a lo largo de todo el país, siendo esta una herramienta de orden técnico-normativo exigible por las distintas instituciones que fiscalizan el cumplimiento de las disposiciones y normas relacionadas a la prevención de riesgos.

Se escogió este formato por su amplia aceptación y uso por parte de los profesionales de la prevención de riesgos en la caracterización de exposiciones a agentes de riesgo para la salud de las personas en entornos laborales, además por ser una herramienta válida y avalada por las más altas entidades de la salud ocupacional en Chile se busca con su adaptación y uso en esta memoria demostrar la viabilidad de construir metodologías ya probadas en otro ámbito para su posible utilización en estudios futuros sobre este tema o similares.

### 2.4.1 Pasos para el llenado del formato de caracterización:

#### 2.4.1.1 Llenado de Tabla de datos Generales

EL primer paso para la presentación de datos de cada organización consiste en la identificación de la organización en la cual se está llevando a cabo la caracterización de exposiciones a sustancias de la lista CAREX-Chile.

Tabla 2-1 Formato “Registro de datos generales”

| **Datos generales de la organización** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre de la organización | | | | | |
| Rut | | Rubro | | | |
| Número de Centros de trabajo | | | | | |
| Organismo administrador al que esta adherido | | | | Fecha inicio | |
| Organismo administrador anterior | | | | Fecha termino | |
| **Datos generales del centro de trabajo** | | | | | |
| Dirección | | | | Comuna | |
| N° de trabajadores | | N° de puestos de trabajo | | | |
| Horario de funcionamiento | | | | | |
| Secciones o áreas identificadas | | | | | |

(Fuente: Elaborada a partir de Anexo 4 TMERT)

Este paso no se incluye en los resultados expuestos en este trabajo para resguardar datos privados de las organizaciones visitadas.

2.4.1.2 Llenado del cuadro resumen Datos generales del puesto de trabajo

Tabla 2-2 Formato "Registro datos puesto de trabajo"

| **Datos generales del puesto de trabajo** | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Sección/área/departamento | | | | | |
| Nombre del puesto de trabajo | | | | | |
| Horario de trabajo | | | | | |
| Existencia de turnos | | Horario de turnos | | | |
| N° de trabajadores en el puesto | | N° mujeres | | N° hombres | |
| Identificación de los procesos con exposición a sustancias de lista CAREX-Chile. | | | | | |

(Fuente: Elaborada a partir de Anexo 4 TMERT)

Esta tabla de datos recopila información general de cada puesto de trabajo presente en el centro de trabajo en revisión, identificando aspectos administrativos y aspectos operacionales generales relacionados a la exposición a sustancias de interés.

2.4.1.3 Caracterización de exposición

Tabla 2-3 Formato "Caracterización de exposición".

| **Caracterización de la exposición por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | (NOMBRE DEL PUESTO DE TRABJO/CARGO) | | | |
| Proceso | (IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CON EXPOSICIÓN) | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| (Tarea 1) | (SUSTANCIA 1.1) | (1;2A;2B) | | |
| | (SUSTANCIA 1.2) | (1;2A;2B) | | |
| (Tarea 2) | (SUSTANCIA 2.1) | (1;2A;2B) | | |
| (Tarea "n") | (SUSTANCIA/S "n") | (1;2A;2B) | | |
| Proceso | (IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CON EXPOSICIÓN) | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| (Tarea 1) | (SUSTANCIA/S Tarea 1) | (1;2A;2B) | | |
| (Tarea 2) | (SUSTANCIA/S Tarea 2) | (1;2A;2B) | | |
| (Tarea "n") | (SUSTANCIA/S Tarea n) | (1;2A;2B) | | |

(Fuente: Elaboración propia)

Este formato de entrega de datos es el que finalmente reúne lo medular de este estudio, caracterizando efectivamente las exposiciones a sustancias de interés de la lista CAREX-Chile

presentes o posiblemente presentes en los talleres mecánicos desplegando la información de manera ordenada y estructurada.

Presenta exposiciones a sustancias por procesos productivos y tarea específica dentro de cada proceso, señalando la categoría cancerígena según IARC, el tipo de exposición referente a la cercanía del trabajador a la fuente o sustancia, y la frecuencia con que se realiza dicha tarea con exposición (estos dos criterios detallados en el marco teórico, apartado 3.4), todo lo anterior descrito para cada puesto de trabajo.

Además, siguiendo la lógica empleada en los formatos originales de los cuales se realizó esta adaptación se propone la siguiente metodología de semaforización para tener una evaluación inicial junto a la caracterización.

2.4.1.4 Criterios propuestos para la evaluación

Dado que este trabajo tiene como finalidad la caracterización de exposiciones y no la evaluación de exposiciones a sustancias cancerígenas solo se propone la semaforización de exposiciones como una evaluación preliminar de las exposiciones siguiendo la línea de la metodología adecuada del protocolo y guía técnica TMERT.

2.4.1.4.1 Semaforización clasificación IARC de la sustancia

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Clasificación IARC | 1 | | 2ª | | 2B | |

Se propone una semaforización de colores rojo, amarillo y verde, donde rojo es exposición a sustancias del grupo 1 IARC, amarillo exposición a sustancia del grupo 2ª IARC y finalmente verde Exposición a sustancia del grupo 2B IARC.

2.4.1.4.2 Semaforización según tipo de exposición

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Exposición según Cercanía | C1 | | C2/C3 | | C4 | |

Se propone una semaforización de colores rojo, amarillo y verde, donde rojo es exposición directa a alguna sustancia, amarillo exposición indirecta o por traspaso y finalmente verde exposición posible por encontrarse en un ambiente contaminado.

2.4.1.4.3 Semaforización según frecuencia de exposición

| Exposición según Frecuencia | F1/ F2 | | F3 | | F4 | |
|---|---|---|---|---|---|---|

Se propone una semaforización de colores rojo, amarillo y verde, donde rojo es exposición normal dentro del cargo a dicha sustancia evaluada realizando normalmente las acciones que llevan a dicha exposición, amarillo puede existir la exposición y finalmente verde rara vez existe la exposición a la sustancia en evaluación

2.4.1.4.4 Evaluación asociada a la semaforización.

Se propone para esta evaluación que así como en metodologías estudiadas el nivel de significancia de la evaluación corresponda a la de mayor gravedad determinada por sustancia presente en cada tarea identificada y expuesta en el formato de caracterización.

Tabla 2-4 Ejemplo de evaluación en Formato Caracterización.

| **Caracterización de la exposición por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | (NOMBRE DEL PUESTO DE TRABJO/CARGO) | | | |
| Proceso | (IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO CON EXPOSICIÓN) | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| (Tarea 1) | (SUSTANCIA 1.1) | 1 | C1 | F1 |
| | (SUSTANCIA 1.2) | 2A | C3 | F1 |
| (Tarea “n”) | (SUSTANCIA/S “n”) | 2B | C1 | F4 |

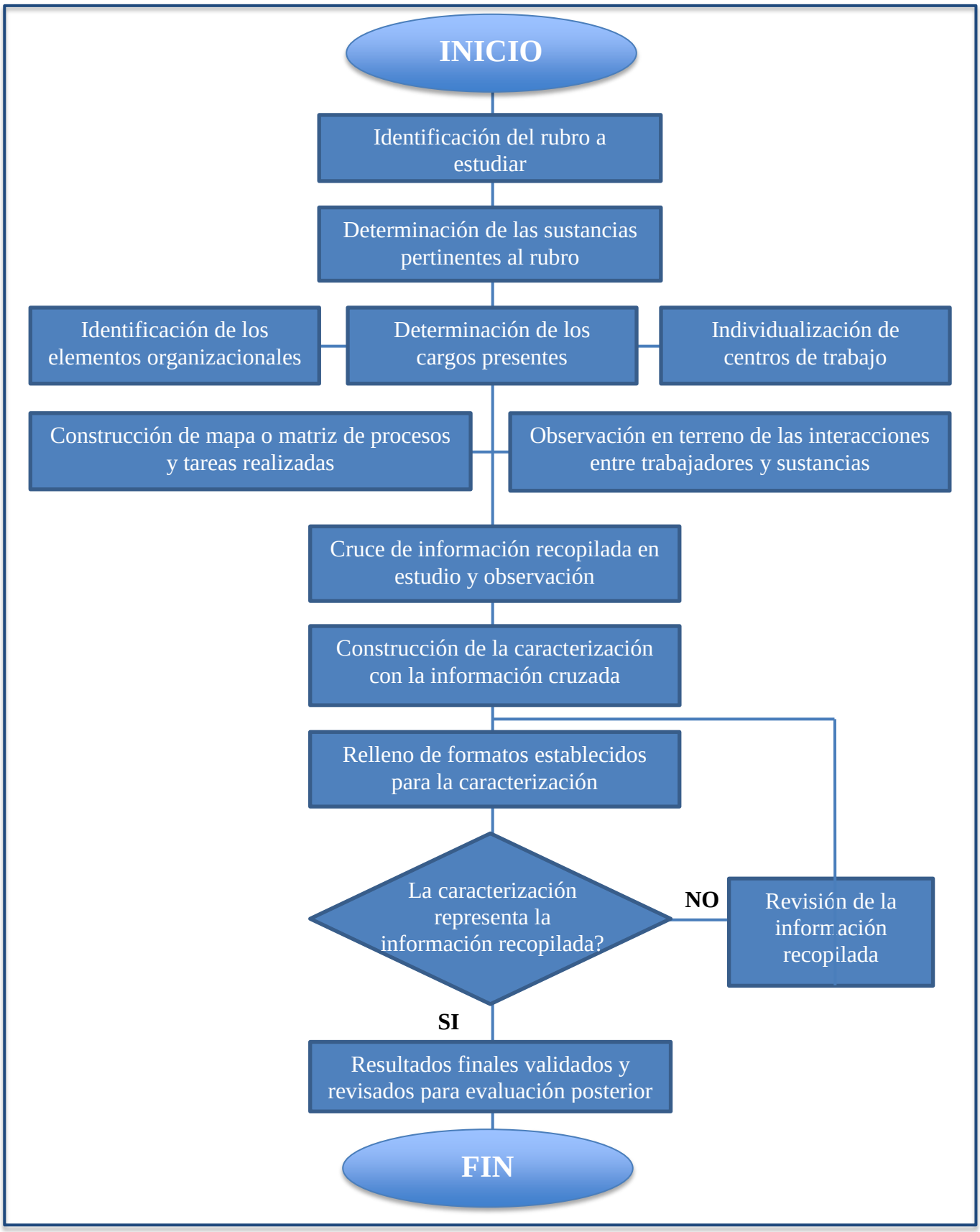
(Fuente: Elaboración propia)

La tabla anterior ejemplifica una evaluación por semaforización propuesta de criterios de exposición integrada a la caracterización de exposición utilizada en este trabajo, se aclara que dicha semaforización no se incluye en los casos expuestos en el capítulo de resultados por escapar a la finalidad de este trabajo.

## 2.5 Resumen metodológico:

La metodología empleada tiene su base en el trabajo bajo el método científico, registrando la mayor cantidad de información de forma objetiva y desprejuiciada, dejando explicitados los parámetros y condiciones bajo las cuales se realizó este estudio para así permitir su posterior adecuación a otros rubros o realidades, y permitir su reproducción bajo las mismas condiciones como una forma de asegurar la veracidad de los resultados obtenidos siguiendo los pasos y condiciones empleadas.

Figura 2-1 Diagrama resumen del desarrollo metodológico.




(Fuente: Elaboración propia)

# CAPÍTULO III: RESULTADOS

## 3.1 Identificación de sustancias CAREX-Chile en talleres mecánicos.

### 3.1.1 Investigación documental de sustancias:

#### 3.1.1.1 Primera revisión.

En una primera investigación documental se identificó los principales y más comunes usos y/u orígenes de cada una de las 42 sustancia de la lista CAREX-CHILE, determinando así la posible o improbable presencia de estas en los talleres mecánicos.

De esta forma se identificó 18 sustancias como potencialmente presentes en los talleres mecánicos, y 24 sustancias identificadas como improbablemente presente presentes en estos, de acuerdo los criterios establecidos en el apartado 2.2.1.1.1 del capítulo de metodología.

##### 3.1.1.1.1 Sustancias posiblemente presentes.

Tabla 3-1: Sustancias CAREX-Chile posiblemente presentes en talleres mecánicos.

| N° | Sustancia | USO u Origen |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Puede provenir de la combustión de hidrocarburos. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Disolvente Acetona |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | Adhesivo Epóxido |
| 4 | ETILBENCENO | Componente de gasolinas y solventes |
| 5 | TRICLOROETILENO | Solvente de grasas y Componente en anticongelantes principalmente HFC-134A |
| 6 | DICLOROMETANO | Puede ser usado como agente desengrasante. |
| 7 | CARBON NEGRO O NEGRO DE HUMO | Posiblemente por combustión incompleta de gas natural u otros derivados del petróleo. |
| 8 | ESTIRENO | Componente de gasolina |
| 9 | BENCENO | Combustibles , disolventes de grasas, aceites |
| 10 | NITROMETANO | Combustible de alto rendimiento |
| 11 | TETRACLORURO DE CARBONO | Antiguamente componente de refrigerantes |
| 12 | OXIDO DE ETILENO | Constituyente de anticongelante |
| 13 | CADMIO Y COMPUESTOS | Compuesto de fabricación de fusibles eléctricos |
| 14 | CROMO VI Y SUS COMPUESTOS | Posible uso en Metales brillantes o “cromados” componentes de vehículos |
| 15 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | Dispositivos de acumulación de energía eléctrica (baterías) |
| 16 | NÍQUEL, Y COMPUESTOS | Posible Fabricación de piezas de automóviles |
| 17 | ASBESTOS – TODAS LAS FORMAS | Posible uso en balatas, pastillas de freno, discos de embrague y empaquetaduras de culata, para vehículos, buses y camiones, de vehículos. |
| 18 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Combustión de motor diésel |

(Fuente: Elaboración propia)

La tabla anterior corresponde a las 18 sustancias que en la investigación inicial son reconocidas como posiblemente presentes en los talleres mecánicos automotrices en base a su uso general y aplicaciones comunes, estas 18 sustancias son sometidas a una segunda revisión documental para determinar su inclusión en este trabajo en el apartado 3.1.1.2 de este capítulo.

3.1.1.1.2 Sustancias declaradas como improbablemente presentes.

Tabla 3-2: Sustancias CAREX-Chile descartadas en la primera investigacion.

| N° | Sustancia | Uso u Origen |
|---|---|---|
| 1 | ACRILATO DE ETILO | Componente de pinturas y fibras textiles. |
| 2 | ACRILONITRILO | Adhesivos y plásticos engomados |
| 3 | ACRILAMIDA | Elaboración de tintas, plásticos y papeles. |
| 4 | TETRACLOROETILENO | Agente para limpieza en seco y manufactura de otras sustancias químicas |
| 5 | OXIDO DE PROPILENO | Manufactura de espumas de poliuretano y en la industria farmacéutica. |
| 6 | FORMALDEHIDO | Bactericida usado además como conservante en distintas industrias. |
| 7 | TOLUEN DIISOCIANATO 80/20 | Manufactura de espumas de poliuretano |
| 8 | ACETATO DE VINILO | Componente de pinturas, papel y fibras textiles. |
| 9 | 4,4 -metilene-bis-(orto-cloroanilina)(MOCA) | Agente endurecedor para poliuretano |
| 10 | CLOROFORMO | Principal uso actual en laboratorios de química, antiguamente se utilizaba como anestésico en medicina. |
| 11 | o-TOLUIDINA | Elaboración de colorantes textiles, químicos para la industria del caucho, fármacos y pesticidas |
| 12 | HIDRAZINA | Espumante en la preparación de espumas poliméricas |
| 13 | 2,4-D (ACIDO DICLOROFENOXIACETICO) | Herbicida para maleza de uso agrícola |
| 14 | p-DICLOROBENCENO | Insecticida y fumigante para moho |
| 15 | 1,3-DICLOROPROPENO | Plaguicida de uso agrícola |
| 16 | CLOROTALONILO | Fungicida de uso agrícola |
| 17 | RADIACIÓN IONIZANTE | Equipos de radiología hospitalaria y rayos x en general. |
| 18 | RADIACIÓN SOLAR | Presente en entornos al aire libre |
| 19 | RADÓN Y SUS PRODUCTOS DE DECAIMIENTO | Radioterapia para tratamiento de tumores y cáncer en general |
| 20 | ARSÉNICO Y COMPUESTOS DE | Principal uso como insecticida |
| 21 | POLVO DE MADERA | Producida al aserrar, perforar y desbastar madera |

| | | |
|---|---|---|
| 22 | SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo) | Polvo fino producido en la fractura o desbaste de rocas, suelo, arena entre otros, el polvo de cuarzo es de fracción respirable. |
| 23 | CICLOFOSFAMIDA | Uso en medicamentos y tratamientos médicos |
| 24 | NEBLINA ACIDA (C/ ACIDO SULFURICO) | Procesos de flotación por aireación en la minería |

(Fuente: Elaboración propia)

La tabla anterior enumera las restantes 24 sustancias de la lista CAREX Chile que de acuerdo a la investigación documental dados sus usos y aplicaciones más comunes presentan una baja y/o nula probabilidad de estar presentes en el general de los talleres mecánico automotriz en estudio.

3.1.1.2 Segunda revisión:

Las 18 sustancias posiblemente presentes en talleres mecánicos (apartado 3.1.1.1.1) son sometidas a una segunda revisión más detallada que tiene en cuenta su origen y usos comunes conocidos en base a información oficial disponible, de esta forma se determina realmente que sustancias incluir dentro de la observación en los talleres mecánicos y aquellas sustancias a excluir según los criterios expuestos en el apartado 2.2.1.2.1, lo que se ve reflejado en la siguiente tabla resumen.

Tabla 3-3: Factibilidad de observación de sustancias en talleres mecánicos.

| N° | Sustancia | Criterio | Inclusión |
|---|---|---|---|
| **1** | NAFTALENO | Posiblemente presente en talleres mecánicos, asociada a combustión de hidrocarburo, o presente en lubricantes y/o líquidos de freno. | Sustancia incluida |
| **2** | METIL ISOBUTIL CETONA | Posiblemente presente, asociado a disolvente o cetonas utilizados para la limpieza de piezas metálicas y/o herramientas. | Sustancia incluida |
| **3** | EPICLOROHIDRINA | Certeramente presente asociada a, adhesivos y/o resinas epóxicas presentes en talleres mecánicos | Sustancia incluida |
| **4** | ETILBENCENO | Posiblemente presente, se usa en procesos de obtención de químicos, refinado de gasolinas, sin embargo no se señala como presente en estas últimas. | Sustancia excluida |
| **5** | TRICLOROETILENO | Posiblemente presente, asociado a solventes y lubricantes de piezas móviles de vehículos. | Sustancia incluida |
| **6** | DICLOROMETANO | Se asocia a solventes y/o aerosoles principalmente usados en labores de limpieza. | Sustancia excluida |
| **7** | CARBON NEGRO O | Principalmente usado en ámbitos de industria | Sustancia |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | NEGRO DE HUMO | química, puede estar presente en vehículos pero de forma contenida. | excluida |
| **8** | ESTIRENO | Posiblemente presente en plásticos, caucho y espumas, sin embargo se asocia su exposición laboral al proceso de fabricación de estos. | Sustancia excluida |
| **9** | BENCENO | Se asocia a la industria automotriz, pero por su uso en elementos de cuidado y renovación de automóviles en el rubro o área del detallado o lavado en detalle. | Sustancia excluida |
| **10** | NITROMETANO | Se asocia a la industria automotriz, pero por su uso en elementos de cuidado y renovación de automóviles en el rubro o área del detallado o lavado en detalle. | Sustancia excluida |
| **11** | TETRACLORURO DE CARBONO | Actualmente se asocia a la fabricación de caucho. | Sustancia excluida |
| **12** | OXIDO DE ETILENO | Se asocia a anticongelantes o líquidos refrigerantes en refrigeradores, además puede encontrarse en tóner y cartuchos de impresoras. | Sustancia incluida |
| **13** | CADMIO Y COMPUESTOS | Posiblemente está contenido en alguna pieza metálica dentro de los vehículos, por lo que este podría encontrarse en talleres metalmecánicos que trabajen con piezas de automóviles. | Sustancia excluida |
| **14** | CROMO VI Y SUS COMPUESTOS | Posiblemente está contenido en alguna pieza metálica dentro de los vehículos, además de estar presente en pinturas o recubrimientos metálicos, se puede encontrar en talleres metalmecánicos y/o de pintura y desabolladura. | Sustancia excluida |
| **15** | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | Presente en las baterías de automóviles en forma de placas metálicas, si existe baterías en los talleres entonces el plomo está presente. | Sustancia incluida |
| **16** | NÍQUEL, Y COMPUESTOS | Posiblemente está contenido en alguna pieza metálica dentro de los vehículos, por lo que este podría encontrarse en talleres metalmecánicos que trabajen con piezas de automóviles. | Sustancia excluida |
| **17** | ASBESTOS – TODAS LAS FORMAS | Posiblemente presente en partes de automóviles, pero en Chile está prohibido su uso, fabricación e importación. | Sustancia excluida |
| **18** | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Presente solo en aquellos talleres que trabajan sobre vehículos de motor a combustión diésel. | Sustancia incluida |

(Principal fuente de información: European Chemicals Agency[42])

[42] (European Chemicals Agency)

3.1.1.2.1 Motivos específicos de las exclusiones.

a) ETILBENCENO: Se señala su uso en el proceso de refina de combustibles, lo cual hace posible que esta se encuentre presente como residuo en los combustibles pero no se declara como tal y no se dispone de factibilidad técnica para estudiar su presencia en los combustibles de vehículos circulando en la provincia.

b) DICLOROMETANO: Se señala su presencia en químicos de limpieza industrial y de uso cotidiano no presentes en la mayoría de los talleres mecánicos.

c) CARBON NEGRO O NEGRO DE HUMO: Como sustancia tiene aplicación y usos como combustible en el área industrial, se señala su posible generación en motores de combustión interna bajo condiciones específicas y requiere de estudios para determinar su real presencia.

d) ESTIRENO: Si bien es señalada su presencia en caucho y materiales plásticos presentes en los vehículos estos están contenidos en elementos fijos, y su posible exposición a personas se asocia a la industria de fabricación de los elementos que se usan en los automóviles.

e) BENCENO: Se señala su presencia certera en elementos de limpieza y renovación de automóviles presentes en talleres de auto lavado, pintura y desabolladora, los cuales están fuera del alcance de este estudio.

f) NITROMETANO: Así como el benceno se señala su presencia certera en elementos de limpieza y renovación de automóviles presentes en talleres de auto lavado, pintura y desabolladora, los cuales están fuera del alcance de este estudio.

g) TETRACLORURO DE CARBONO: Es señalado como componente del caucho utilizado en automóviles, pero su exposición a personas se asocia al proceso de elaboración de caucho y no a la manipulación de este como producto terminado.

h) CADMIO Y COMPUESTOS, CROMO VI Y SUS COMPUESTOS, NÍQUEL, Y COMPUESTOS: Estos elementos metálicos se señalan como un componentes de aleaciones utilizadas en partes de carrocerías y/o repuestos de automóviles, sin embargo no se señala cuales elementos ni tampoco en que porcentaje, mucho menos en que vehículos, marcas o modelos, por lo cual se necesita de estudios o información de las compañías fabricantes de automóviles y partes, con los que no se cuenta para este trabajo.

i) ASBESTOS – TODAS LAS FORMAS: El asbesto es un material muy versátil usado aun en gran parte del mundo, se utiliza en partes aislantes de temperatura y frenos de vehículos, pero dado que en chile se encuentra prohibida su importación y/o empleo en fabricación de partes haca poco menos de 20 años ya no existen partes o repuestos de recambio que contengan este elemento, y dado que se puede presumir que en el transcurso de este tiempo por mantenciones y reparaciones de automóviles de importación anterior al año 2000 ya se efectuó el retiro de partes contenedoras de asbesto de estos, es que esta sustancia queda excluida de este estudio.

3.1.1.3 Identificación de Sustancias definitivas a incluir en este estudio.

Tabla 3-4 Sustancias CAREX-Chile a identificar en talleres mecánicos.

| N° | Sustancia | N° CAS | Categoría IARC |
|---|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | 91-20-03 | 2B |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | 108-10-1 | 2B |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | 106-89-8 | 2A |
| 4 | TRICLOROETILENO | 79-01-6 | 1 |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | 75-21-8 | 1 |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | 7439-92-1 | 2B |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | ---- | 1 |

(Fuente: Extracto de lista CAREX-CHILE)

La tabla anterior muestra las sustancias cancerígenas que finalmente, según criterios expuestos en este estudio, pueden estar presentes en los talleres mecánicos y que por consiguiente serán sometidas a identificación dentro de estos en el proceso de observación.

### 3.1.2 Observación inicial:

En la observación inicial realizada según lo descrito en el capítulo de metodología (Apartado 2.2.2) se procedió a revisar en terreno que productos de los antes identificados como posibles y ciertos contendedores de sustancias de interés están presentes en los talleres mecánicos, en base a la investigación realizada se pudo construir la siguiente tabla.

Tabla 3-5 Identificación de sustancias CAREX-Chile en talleres mecánicos.

| N° | Sustancia | Presentación u origen en taller |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Humos de combustión de motores en funcionamiento, combustibles crudos, aceite usado de motor, filtros de aceite y combustible usados. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Posiblemente presente en solventes y lubricantes, de partes móviles de vehículos, o desengrasantes y quita oxido utilizados para aflojar piezas metálicas adheridas por el óxido. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | Envases de adhesivos epóxidos, generalmente se presentan en pequeños sachet bajo distintos nombres comerciales relacionados a la palabra epoxi. |
| 4 | TRICLOROETILENO | Posiblemente presente en lubricantes de partes móviles de vehículos conocidos generalmente como “grasas” o “aceites” (distinto de aceites de motor o caja de cambio) utilizados para suavizar el roce de piezas mecánicas. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | Presente en aquellos talleres mecánicos que cuenten con oficina, o área de administración con impresora en funcionamiento. |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | Presente en todos los talleres mecánicos que efectúen, venta, recambio o retiro de baterías de automóviles, el plomo está presente en barras metálicas de diferentes tamaños dependiendo el tamaño dela batería. |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Humos de combustión de motores en funcionamiento, aceite usado de motor, filtros de aceite y combustible usados en vehículos de combustión diésel. |

(Fuente: Elaboración propia)

La tabla anterior recopila cada una de las 7 sustancia incluidas en este estudio y la forma de identificarlas en los talleres mecánico automotriz estudiados de acuerdo a los productos presentes en estos y que contiene dichas sustancias en concordancia al apartado 2.2.2 del marco metodológico.

## 3.2 Observación secundaria:

### 3.2.1 Identificación de elementos organizacionales

#### 3.2.1.1 Matriz general de procesos tipo realizados en los talleres mecánicos:

Tabla 3-6 Matriz de procesos operacionales talleres mecánicos.

| **Organización: Taller tipo** | | | | **Matriz de procesos operacionales** | | | **U.T.F.S.M. I.P.R.L.A.** | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Fecha: 15-12-2018** | | | | | | | | |
| **Observaciones: Analisis sistemico por procesos de un taller mecanico tipo, caracterizando los procesos mas representativos.** | | | | | | | | |
| **N°** | **Macroproceso** | **Nombre del proceso** | **Alcance (Area)** | **Objetivo** | **Entradas** | **Salidas** | **Proceso precedente** | **Proceso posterior** |
| **1** | Compra y adquisiciones | Determincion de repuestos e insumos necesarios | Operaciones y administracion | Determinar que partes, repuestos o insumos se necesita adquirir | Necesidades de inventario o de reparacion. | Ordenes de compra internas | Bodegaje e inventariado | Compra de repuestos e insumos. |
| **2** | | Compra de repuestos e insumos. | Administracion | Adquirir las partes, repuestos e insumos necesarios para brindar los servicios | Ordenes de compra internas | Ordenes de despacho de proveedores. | Determincion de partes y repuestos necesarios | Recepcion de repuestos e insumos |
| **3** | | Recepcion de repuestos e insumos | Administracion | Recepcionar y revisar el estado y pertinecia de los paquetes que llegan al taller | Guis de despacho y/ o facturas | Pedidos recepcionados y revisados | Rescepcion de partes y repuestos | Bodegaje e inventariado |
| **4** | | Bodegaje e inventariado | Operaciones y administracion | Ejercer un control efectivo sobre los productos adquiridos | Productos embalados apilados en zona de recepcion | Productos individuales disponibles en correcto orden en bodega | Recepcion de partes repuestos e insumos | Determincion de repuestos e insumos necesarios |
| **5** | Operaciones previas | Recepcion de cliente | Operaciones y administracion | Recibir al cliente y tomar conocimiento de su necesidad | Potencial cliente | Orden de revision | Marketing | Revision de vehiculo |
| **6** | | Revision de vehiculo | Operaciones | Determinar estado actual del vehiculo | Orden de trabajo, vehiculo sin revisar | Vehiculo revisado | Recepcion de cliente | Diagnostico de servicios necesarios |
| **7** | | Diagnostico de servicios necesarios | Operaciones | Conocer de los servicios necesarios | Vehiculo revisado | Presupuesto | Revision de vehiculo | Servicios de reparacion y/o mantencion |

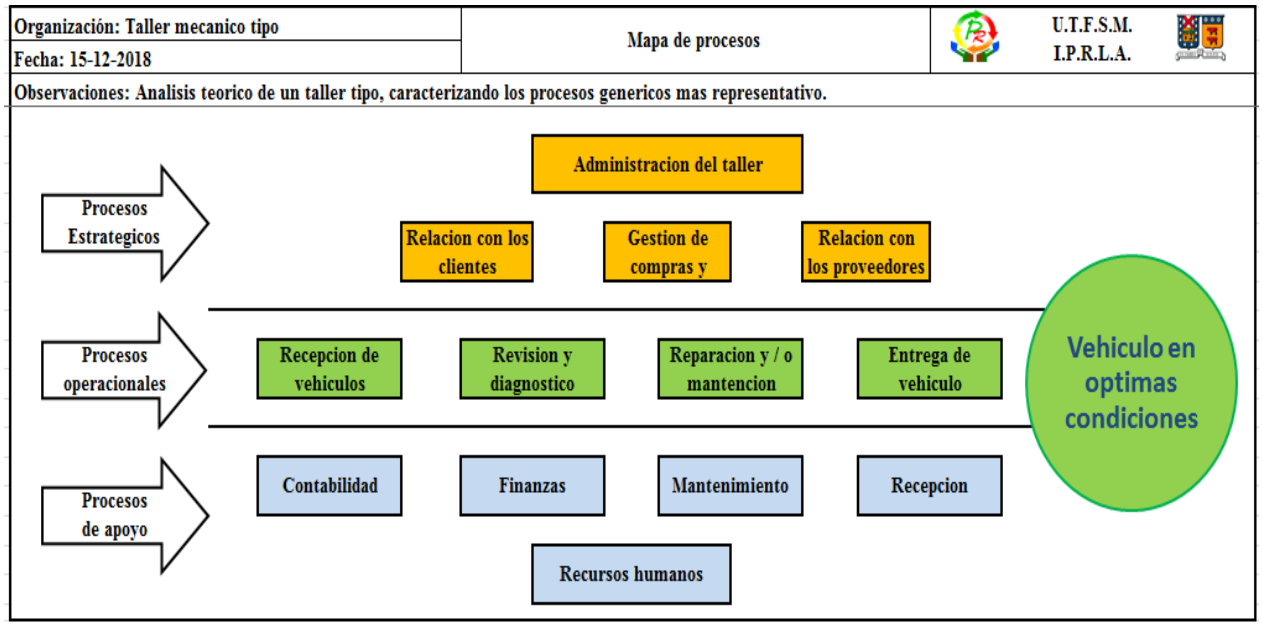
| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **8** | Mantenimiento mecanico | Cambio de aceite y filtro de aceite | Operaciones | Realizar cambio de aceite y filtro deaceite | Repuestos e insumos | cambio de aceitey filtro realizados | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **9** | | Cambio de filtro de combustible y/o de aire | Operaciones | filtros de gasolina y/o aire | Repuestos e insumos | Vehiculo con filtros nuevos instalados | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **10** | | Cambio de bujias | Operaciones | Realizar cambio de bujias | Repuestos e insumos | Vehiculo con bujias nuevas instalados | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **12** | | Cambio de pastillas y/o balatas defrenos | Operaciones | Mantener frenos del vehiculo en optimas condiciones | Repuestos e insumos | Vehiculo con frenos en optimo estado | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **13** | Reparacion mecanica | Cambio de piezas mecanicas | Operaciones | detectadas en el vehiculo | Repuestos e insumos | Vehiculo reparado | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **14** | | Reparacion del sistema electrico | Operaciones | detectadas en el sistema electrico del vahiculo | Repuestos e insumos | Vehiculo reparado | Diagnostico de servicios necesarios | Revision de aptitud para entrega |
| **15** | Finalizacion de servicio | Diagnostico de aptitud para entrega | Operaciones y administracion | Determinar si se han cumplido todos los servicios programados para el vehiculo | Vehiculo reparado / mantenido | Vehiculo listo para entrega / vehiculo con servicio pendiente | 1.Mantenimiento mecanico<br>2.Reparacion mecanica | 1. Reparacion y/o mantencion.<br>2. Entraga de vehiculo |
| **16** | | Entraga de vehiculo | Operaciones y administracion | Realizar la finalizacion del proceso de atencion y entregga del vehiculo al cliente | Vehiculo reparado / mantenido | Vehiculo entregado Cliente satisfecho | Diagnostico de aptitud para entrega | Determincion de repuestos e insumos necesarios |

(Fuente: Elaboración propia)

3.2.1.2 Mapa de procesos tipo de talleres mecánicos:

En función de la identificación de procesos se elabora el mapa de procesos que representa tres distintos niveles de funcionamiento de la organización, en este estudio la línea de procesos operacionales es la que trabaja directamente con sustancias de interés, la línea de procesos estratégicos además pueden participar de procesos operacionales, finalmente en la línea de procesos de apoyo las exposiciones presumen menores a las de las otras dos líneas.

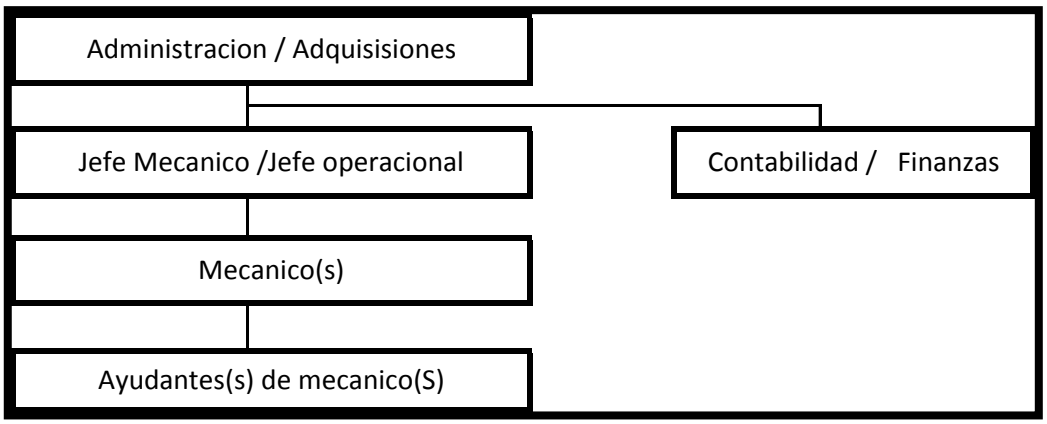
Figura 3-1 Mapa de procesos operacionales en talleres mecánicos.




(Fuente Elaboración propia)

3.2.1.3 Organigrama taller mecánico tipo.

Figura 3-2 Organigrama general talleres mecánicos.




(Fuente Elaboración propia)

## 3.3 Identificación de exposiciones en interior de talleres.

### 3.3.1 Identificación de la exposición a productos por proceso:

Dentro de los procesos desarrollados en los talleres mecánicos se caracterizan a continuación los más significativos en cuanto a exposición a productos contenedores y posiblemente contenedores de sustancias de interés.

Tabla 3-7 identificación de exposiciones por proceso.

| **Organización: Taller tipo multiservicio** | | | **U.T.F.S.M. I.P.R.L.A.** | |
|---|---|---|---|---|
| **Fecha: 15-12-2018** | | **Caracterizacion de procesos** | | |
| **Observaciones: Analisis teorico de procesos generales observados en un taller mecanico.** | | | | |
| **N°** | **Proceso** | **Tareas** | **Cargo(s) que participa(n)** | **Productos Presentes en el ambiente y / o utilizadas** |
| **1** | Revision de vehiculo | Colocar vehiculo en posicion (pique, alzador hidraulico o neumatico) | Mecanico | Humos de motor a combustion interna. |
| | | Revision visual del kilometraje y tarjeta de revision anterior | Mecanico | Humos de motor a combustion interna. |
| | | Revision visual de partes mecanicas y estado general | Mecanico | Humos de motor a combustion interna. |
| **2** | Diagnostico de servicios necesarios | Realizar informe verbal o escrito detallando los servicios que requiere el vehiculo | Mecanico y administrador | Humos de motor a combustion interna. |
| **3** | Cambio de aceite y filtro de aceite | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Quitar el tapon del carterpara vaciar el aceite usado a un recipiente destinado para ello | Mecanico | Aceite usado y/o quemado |
| | | Remover el filtro de aceite usado y reemplazarlo por uno nuevo | Mecanico | Aceite usado y/o quemado |
| | | Colocar tapon de carter en posicion y vaciar aceite nuevo en el motor | Mecanico | Aceite usado, aceite nuevo y residuos |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico | Aceite usado, aceite nuevo y residuos |
| **4** | Cambio de filtro de combustible y/o de aire | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Retirar filtros usados del vehiculo | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Instalar filtros nuevos en el vehiculo | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| **5** | Cambio de componentes menores del motor (bujias, bateria, cableado, entre otros) | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Retiro de elementos usados del motor | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas elementos retirados contaminados con productos de combustion, |
| | | Instalacion de elementos nuevos en el motor | Mecanico | |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **6** | Cambio de elementos del sistema de frenos | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Retirar ruedas | Mecanico | Grasa y residuos en las herramientas, solvente y/ o removedores de oxido, humos de combustion de motores |
| | | Retiro de pastillas y / o balatas usadas | Mecanico | |
| | | Instalacion de pastillas y / o balatas de freno nuevas | Mecanico | |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico / ayudante | Grasa y residuos en las herramientas |
| **7** | Cambio de piezas mecanicas | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico / ayudante | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Desmantelar partes y piezas necesarias para la reparion en curso | Mecanico / ayudante | Quimicos lubricantes, grasas y removedores de oxido, presentes en las herramientas y piezas |
| | | Cambiar la pieza en mal estado y reemplazarla por un repuesto nuevo | Mecanico / ayudante | |
| | | Armar nuevamente el vehiculo a su estado previo al desmantelamiento | Mecanico / ayudante | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico / ayudante | Grasa y residuos en las herramientas |
| **8** | Reparacion del sistema electrico | Recoger y transporta herramientas, repuestos e insumos necesarios | Mecanico y / o Electromecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Desmantelar partes y piezas necesarias para la reparion en curso | Mecanico y / o Electromecanico | Quimicos lubricantes y removedores de oxido. |
| | | Reparar o cambiar componente(s) dañado(s) del sistema electrico | Mecanico y / o Electromecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Armar nuevamente el vehiculo a su estado previo al desmantelamiento | Mecanico y / o Electromecanico | Grasa y residuos en las herramientas |
| | | Transporta herramientas y repuestos usados e insumos utilizados para su disposicion final y almacenamiento correspondientes | Mecanico y / o Electromecanico | Grasa y residuos en las herramientas |

(Fuente Elaboración propia)

La tabla anterior está basada en la observación de procesos operacionales, fuera de estos procesos operacionales, en las distintas labores dentro de los talleres puede haber exposición a sustancias dependiendo del tamaño de estos, la ventilación del aire interior, principalmente eso referido a sustancias volátiles y humos de combustión en general, los cuales son caracterizados con posterioridad de la manera más general posible.

### 3.3.2 Identificación de exposición según cargo y producto identificado.

A partir de las distintas observaciones se puede señalar las siguientes exposiciones a sustancias de interés por cargo identificado en los talleres mecánicos abordando de esta forma las distintas exposiciones que quedan fuera de los procesos operacionales a los cuales hace referencia el apartado anterior.

3.3.2.1 Cargos identificados en los talleres mecánicos:

Dentro de los talleres mecánicos independiente de su especialidad es posible agrupar a los trabajadores dentro de tres cargos: mecánico, ayudante de mecánico y administrativo.

3.3.2.2 Exposición directa identificada en el cargo Mecánico:

Tabla 3-8 Exposiciones del Puesto Mecánico

| N° | Sustancia | Mecánica general | Electro mecánica |
|---|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cuando los trabajos realizados requieran la puesta en marcha del motor o incluyan el cambio de elementos que entren en contacto con combustibles en uso del vehículo. | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la puesta en marcha del motor. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la aplicación de solventes o quita óxidos para aflojar piezas metalizas o limpiar estas. Este requerimiento es totalmente aleatorio y depende de las condiciones y estado de cada vehículo en particular. | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la aplicación de solventes o quita óxidos para aflojar piezas metalizas o limpiar estas. Este requerimiento es totalmente aleatorio y depende de las condiciones y estado de cada vehículo en particular. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | Cada vez que dado los trabajos realizados se necesite re adherir piezas plásticas o metálicas que debieron ser removidas para la realización de dichos trabajos y que se adhieran con adhesivos epóxidos o similares. | Cada vez que dado los trabajos realizados se necesite re adherir piezas plásticas o metálicas que debieron ser removidas para la realización de dichos trabajos y que se adhieran con adhesivos epóxidos o similares. |
| 4 | TRICLOROETILENO | Cada vez que se realice mantención o cambio de piezas móviles lubricadas (ej. Juntas y rotulas). | Generalmente no existe exposición directa a este tipo de elementos. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | N/A | N/A |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | Cada vez que deba realizar cambio de batería, o trabajo en alguna parte cercana a la batería se verá posiblemente expuesto al plomo de esta. | Cada vez que necesite desconectar la corriente del vehículo para trabajar se verá posiblemente expuesto al plomo de la batería. |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Siempre que trabaje en vehículos de combustión diésel | Siempre que trabaje en vehículos de combustión diésel |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.2.3 Exposición identificada en el cargo Ayudante de mecánico:

Tabla 3-9 Exposiciones del puesto Ayudante de mecánico

| N° | Sustancia | Mecánica general | Electro mecánica |
|---|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la puesta en marcha del motor o incluyan el cambio de elementos o sustancias que entren en contacto con combustibles dentro del normal uso del vehículo. | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la puesta en marcha del motor. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la aplicación de solventes o quita óxidos para aflojar piezas metalizas o limpiar estas. Este requerimiento es totalmente aleatorio y depende de las condiciones y estado de cada vehículo en particular. | Cada vez que los trabajos realizados requieran de la aplicación de solventes o quita óxidos para aflojar piezas metalizas o limpiar estas. Este requerimiento es totalmente aleatorio y depende de las condiciones y estado de cada vehículo en particular. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | Cada vez que dado los trabajos realizados se necesite re adherir piezas plásticas o metálicas que debieron ser removidas para la realización de dichos trabajos y que se adhieran con adhesivos epóxidos o similares. | Cada vez que dado los trabajos realizados se necesite re adherir piezas plásticas o metálicas que debieron ser removidas para la realización de dichos trabajos y que se adhieran con adhesivos epóxidos o similares. |
| 4 | TRICLOROETILENO | Cada vez que se realice mantención o cambio de piezas móviles lubricadas (ej. Juntas y rotulas). | Generalmente no existe exposición directa a este tipo de elementos. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | N/A | N/A |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | Cada vez que el mecánico deba realizar cambio de batería, o trabajo en la parte superior del motor (cercano a la batería) se verá posiblemente expuesto al plomo de esta. | Dado que el electro mecánico trabaja directamente con el sistema eléctrico cada vez que necesite desconectar la corriente del vehículo para trabajar se verá posiblemente expuesto al plomo de la batería de este. |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Siempre que se trabaje con vehículos de combustión diésel | Siempre que se trabaje con vehículos de combustión diésel |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.2.4 Exposición identificada en el cargo  Administrativo:

Tabla 3-10 Exposiciones en el puesto Administrativo

| N° | Sustancia | Situación de exposición |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cada vez que la distribución de espacios del taller mecánico propicie la distribución del aire contaminado al área de trabajo del administrativo. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que la distribución de espacios del taller mecánico propicie la distribución del aire contaminado al área de trabajo del administrativo. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | N/A |
| 4 | TRICLOROETILENO | N/A |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | Cada vez que se realice el recambio de cartriges y/o tóner de impresora. |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | N/A |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Cada vez que la distribución de espacios del taller mecánico propicie la distribución del aire contaminado al área de trabajo del administrativo. |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.3 Exposiciones de personal externo

3.3.3.1 Cargos externos identificados:

Vendedor  proveedores.

Repartidor externo.

Contador o encargado de finanzas.

Recolector de basura.

3.3.3.2 Exposiciones por cargo.

Dado que el personal externo no participa activamente de las operaciones en los talleres mecánicos solo se ven expuestos a sustancias presentes en el ambiente, en bajas cantidades y por cortos periodos de tiempo dichas sustancias a las que posiblemente se exponen cada uno de los cargos identificados son las siguientes:

3.3.3.2.1 Vendedor proveedores.

Tabla 3-11 Exposiciones en el cargo Vendedor proveedores

| N° | Sustancia | Situación de exposición |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran vehículos con el motor en funcionamiento. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que visite un taller mecánico existe la posibilidad de que en el aire se encuentren partículas de aerosoles lubricantes. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | N/A |
| 4 | TRICLOROETILENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran realizando trabajos de recambio de partes lubricadas o lubricando estas mismas. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | N/A |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | N/A |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Cada vez que visite un taller que trabaje con vehículos de combustión diésel. |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.3.2.2 Repartidor externo.

Tabla 3-12 Exposiciones en el cargo repartidor externo

| N° | Sustancia | Situación de exposición |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran vehículos con el motor en funcionamiento. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que visite un taller mecánico existe la posibilidad de que en el aire se encuentren partículas de aerosoles lubricantes. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | N/A |
| 4 | TRICLOROETILENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran realizando trabajos de recambio de partes lubricadas o lubricando estas mismas. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | N/A |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | N/A |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Cada vez que visite un taller que trabaje con vehículos de combustión diésel. |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.3.2.3 Contador o encargado de finanzas.

Tabla 3-13 exposiciones en el cargo contador

| N° | Sustancia | Situación de exposición |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran vehículos con el motor en funcionamiento. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | Cada vez que visite un taller mecánico existe la posibilidad de que en el aire se encuentren partículas de aerosoles lubricantes. |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | N/A |
| 4 | TRICLOROETILENO | Cada vez que visite un taller mecánico, aumentando la probable exposición si en el momento de la visita se encuentran realizando trabajos de recambio de partes lubricadas o lubricando estas mismas. |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | Cada vez que al momento de su visita estando en el área administrativa se necesite cambiar corrige o tóner de impresora. |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | N/A |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | Cada vez que visite un taller que trabaje con vehículos de combustión diésel. |

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.3.2.4 Recolector de basura.

Tabla 3-14 Exposiciones en el cargo Recolector de basura

| N° | Sustancia | Situación de exposición |
|---|---|---|
| 1 | NAFTALENO | EL recolector de basura cada vez que retire desechos desde algún taller mecánico se ve posiblemente expuesto a todas las sustancias de esta lista, solo dependerá del correcto desperdicio de sustancias por parte del taller, es de suma importancia recalcar que por disposiciones normativas y legales en Chile las sustancias peligrosas deben ser dispuestas para su tratamiento o desecho en entidades apropiadas y debidamente autorizadas para el manejo de sustancias peligrosas, por esto se espera que el recolector de basura comen jamás deba entrar en contacto con sustancias de esta lista. |
| 2 | METIL ISOBUTIL CETONA | |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | |
| 4 | TRICLOROETILENO | |
| 5 | OXIDO DE ETILENO | |
| 6 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | |
| 7 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | |

(Fuente: Elaboración propia)

## 3.4 Tipos de exposición para efectos de caracterización.

Es importante señalar que los siguientes niveles y criterios de exposición están basados en la generalidad más amplia posible pudiendo en casos específicos dada la naturaleza del rubro mezclarse entre sí, esta clasificación general se desarrolla para una descripción de exposición por puesto de trabajo y sustancia presentes en el entorno laboral (tablas del apartado 3.5).

### 3.4.1 Clasificación de exposición según tipo de exposición:

#### 3.4.1.1 Trabajadores bajo exposición directa (Nivel C1):

Aquellos trabajadores que directamente interactúan con las sustancias de interés durante la ejecución normal de sus labores generalmente manipulándolas, aplicándolas, vertiéndolas o cualquier uso típico de estas que las exponga al ambiente fuera de su contenedor original, lo que permite a estas entrar en contacto directo con el trabajador y el entorno inmediato en el cual este se encuentra realizando sus tareas.

#### 3.4.1.2 Trabajadores bajo exposición indirecta (Nivel C2):

Aquellos trabajadores que posiblemente entran en contacto con la sustancia como apoyo al encargado principal del proceso, es decir, ayudando a los trabajadores expuestos en primera línea dadas diferentes circunstancias de cada trabajo en específico, no necesariamente empleando estas sustancias de manera directa fuera de sus envases pero si estando presente en el entorno directo de acción de estas para la realización de los distintos proceso que así lo requieran o además aquellos trabajadores que realicen labores de limpieza del entorno directo de acción de las sustancias y que puedan estar aún contaminados activamente por estas.

#### 3.4.1.3 Trabajadores expuestos por traspaso (Nivel C3):

Aquellos trabajadores que no entran en contacto directo con las sustancias, pero que trabajan dentro del entorno directo de acción de las sustancias o manipulan los mismos elementos y/o herramientas que aquellos expuestos en los niveles anteriores y por consiguiente se ven expuestos a las sustancias en el área de trabajo.

3.4.1.4 Trabajadores expuestos ambientalmente (Nivel C4):

Aquellos trabajadores que no participan de labores directas que impliquen estar en el entorno especifico de manipulación de sustancias pero que dadas ciertas eventualidades como condiciones de ventilación o contaminación cruzada entran en contacto con estas sustancias (generalmente personal no mecánico).

3.4.2 Clasificación de exposición según frecuencia de exposición:

3.4.2.1 Regularmente expuesto (Nivel F1):

Trabajadores cuyo puesto de trabajo define tareas en las cuales regularmente se encuentra en presencia y o contacto con sustancias de interés de este estudio, estos serán en general aquellos puestos de trabajo que realizan directamente trabajos mecánicos.

3.4.2.2 Frecuentemente expuesto (Nivel F2):

Trabajador cuyo puesto de trabajo define apoyo según requerimiento en tareas donde se pone en contacto con sustancias de interés o en presencia de estas, generalmente son ayudantes de mecánico o trabajadores con funciones duales.

3.4.2.3 Ocasionalmente expuesto (Nivel (Nivel F3):

Trabajador cuyo puesto de trabajo no define tareas ni apoyo a tareas en las cuales se exponga a contacto o presencia de sustancias de interés, pero que transita por áreas donde si ocurran estos fenómenos, generalmente son trabajadores del área de ventas o administrativa que trabajan en lugares con exposición.

3.4.2.4 Rara vez expuesto (Nivel F4):

Trabajador cuyo puesto de trabajo no contempla tareas directas ni indirectas de exposición pero que eventualmente por trabajar en un lugar donde sí se realizan estas puede exponerse a sustancias de interés, generalmente son trabajadores cuyas labores son intermitentes o de tiempo parcial en los lugares de exposición y que no tiene participación en trabajos mecánicos (Generalmente nivel 4 de la clasificación por cercanía a la fuente).

## 3.5 Caracterización de exposiciones a sustancias de la lista CAREX-Chile

### 3.5.1 Exposiciones en el cargo Mecánico

#### 3.5.1.1 Caracterización general de exposiciones

| **Caracterización de la exposición por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo | MECANICO | | | |
| Proceso | Mantención y/o reparación de motor o transmisión. | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Desarme de partes mecánicas y retiro de piezas , instalación de repuestos y armado de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C1 | F2 |
| | Naftaleno: Por traspaso desde piezas mecánicas en contacto directo con el combustible | 2B | C2 | F2 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema de frenos | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Desarme de partes mecánicas y retiro de piezas , instalación de repuestos y armado de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C1 | F2 |
| | Tricloroetileno: Por contacto en partes lubricadas del sistema de dirección en el cual se instalan los componentes de frenos | 1 | C1 | F1 |
| Proceso | Mantención o reparación de la línea de combustible | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Desarme de partes mecánicas y retiro de piezas , instalación de repuestos y armado de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C1 | F2 |
| | Naftaleno: Contacto con combustible crudo. | 2B | C1 | F3 |

| Proceso | Cambio de aceite y filtros de aceite y combustible | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Vaciado de aceite usado | Naftaleno: Presente por contaminación del aceite usado de motor | 2B | C2 | F1 |
| | Tricloroetileno: posiblemente presente en el aceite de motor | 1 | C2 | F1 |
| Retiro de filtro de aceite usado | Tricloroetileno: posiblemente presente en el aceite de motor | 1 | C2 | F1 |
| | Naftaleno: Presente por contaminación del aceite filtrado de motor usado | 2B | C2 | F1 |
| Retiro de filtro de combustible usado | Naftaleno: Presente por contaminación del filtro usado de combustible | 2B | C1 | F1 |
| Instalación de filtros nuevos y armado. | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas, fijaciones o partes | 2B | C2 | F1 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema eléctrico | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Desconexión de batería | Plomo: Presente en la batería | 2B | C1 | F2 |
| Retiro / instalación de batería | Plomo: Presente en la batería | 2B | C1 | F3 |
| Revisión /cambio / instalación de sensores en el área del motor | Naftaleno: Emisiones o filtraciones de gases de combustión | 2B | C1 | F3 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema de amortiguación | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Desarme de amortiguadores con aceite o fluido de amortiguación | Metil isobutil cetona: Uso de aerosoles quita oxido. | 2B | C1 | F2 |
| | Tricloroetileno: presente en los líquidos lubricantes de amortiguadores | 1 | C1 | F2 |
| Armado e instalación de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: residuos de lubricantes y quita óxido | 2B | C1 | F2 |

3.5.1.2 Caracterización de exposiciones específicas

El siguiente formato resume exposiciones específicas para quienes desarrollen actividades del cargo mecánico, las que por variabilidad entre un taller y otro no se pueden generalizar.

| **Caracterización de la exposición especifica por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | MECANICO | | | |
| Registro de exposición especifica | Mantención o reparación de vehículos a combustión diésel en aquellos talleres que acepten este tipo de vehículos. | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (Ejemplo) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Reparaciones de motor o transmisión de vehículos diesel | Humos de motor diésel | 1 | C3 | F1-F4(*) |
| Mantenciones generales sobre vehículos de combustión diésel | | 1 | C3 | F1-F4(*) |
| Otras actividades dentro de talleres con vehículos diésel | | 1 | C3 | F1-F4(*) |
| Registro de exposición especifica | Reparacion de piezas pequeñas metálicas y/o plásticas que por la su función pueden ser reparadas con adhesivos de contacto. | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (Ejemplo) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Adhesión de soportes plásticos o metálicos, fijación de pernos. | Epiclorohidrina | 1 | C1 | F1-F4(*) |
| uso general de adhesivos y/o resinas epóxicas | | 1 | C1 | F1-F4(*) |

(*): La alta variación de frecuencia expuesta se debe a que la exposición señalada varia particularmente de un taller a otro, este problema desaparece al realizar la caracterización individual de talleres mecánicos.

### 3.5.2 Exposiciones en el cargo Ayudante mecánico

#### 3.5.2.1 Caracterización general de exposiciones

| **Caracterización de la exposición por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo | AYUDANTE MECANICO | | | |
| Proceso | Mantención y/o reparación de motor o transmisión. | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Asistencia en desarme de partes mecánicas y retiro de piezas , instalación de repuestos y armado de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C2 | F2 |
| | Naftaleno: Por traspaso desde piezas mecánicas en contacto directo con el combustible | 2B | C3 | F2 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema de frenos | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Retiro de ruedas, partes mecánicas y piezas , instalación de ruedas | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C1 | F3 |
| | Tricloroetileno: Por contacto en partes contaminadas de lubricante del sistema de dirección | 1 | C2 | F3 |
| Proceso | Mantención o reparación de la línea de combustible | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas. | 2B | C1 | F1 |
| Desarme de partes mecánicas y retiro de piezas , armado de partes y repuestos mecánicos | Metil isobutil cetona: Aplicación de lubricante en aerosol, removedor de óxido u otros similares. | 2B | C1 | F3 |
| | Naftaleno: Contacto con combustible crudo residual en los elementos de la línea de combustible. | 2B | C1 | F3 |

| Proceso | Cambio de aceite y filtros de aceite y combustible | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Vaciado de aceite usado | Naftaleno: Presente por contaminación del aceite usado de motor | 2B | C2 | F1 |
| | Tricloroetileno: posiblemente presente en el aceite de motor | 1 | C2 | F1 |
| Retiro de filtro de aceite usado | Tricloroetileno: posiblemente presente en el aceite de motor | 1 | C2 | F1 |
| | Naftaleno: Presente por contaminación del aceite filtrado de motor usado | 2B | C2 | F1 |
| Retiro de filtro de combustible usado | Naftaleno: Presente por contaminación del filtro usado de combustible | 2B | C1 | F1 |
| Instalación de filtros nuevos y armado. | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas, fijaciones o partes | 2B | C2 | F1 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema eléctrico | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Desconexión de batería | Plomo: | 2B | C2 | F2 |
| Retiro / instalación de batería | Plomo: | 2B | C1 | F2 |
| Armado de partes y piezas en el área del motor | Naftaleno: | 2B | C2 | F2 |
| Proceso | Mantención o reparación del sistema de amortiguación | | | |
| Tarea con exposición | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recolección / orden de herramientas e insumos | Metil isobutil cetona: Residuos de esta en las herramientas | 2B | C1 | F1 |
| Asistencia en desarme de amortiguadores con aceite o fluido de amortiguación | Metil isobutil cetona: | 2B | C1 | F2 |
| | Tricloroetileno: | 1 | C1 | F2 |
| Armado e instalación de partes mecánicas | Metil isobutil cetona: | 2B | C1 | F2 |

| Proceso | Orden general del taller y retiro de basura | | | |
|---|---|---|---|---|
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Ordenado de insumos y herramientas al final de la jornada de trabajo | Metil isobutil cetona: contacto con residuos en las herramientas | 2B | C2 | F1 |
| | Tricloroetileno: Contacto con residuos en las herramientas | 1 | C2 | F1 |
| Recolección y envasado de basura | Posible contacto con residuos de todas las sustancias de la lista. | 1;2A;2B | C3-C4 | F1 |
| Proceso | Bodegaje e inventario de repuestos e insumos | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Recepción / bodegaje / inventario | Posible contacto con residuos de todas las sustancias de la lista. | 1;2A;2B | C4 | F4 |

3.5.2.2 Caracterización de exposiciones específicas

El siguiente formato resume exposiciones específicas para quienes desarrollen actividades del cargo ayudante mecánico, las que por variabilidad entre un taller y otro no se pueden generalizar.

| **Caracterización de la exposición especifica por puesto de trabajo** | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | Administrativo | | | |
| Registro de exposición especifica | Desempeño general de labores realizadas | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (Ejemplo) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | Categoría IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Desplazamiento, trabajo de escritorio, inventario, entro otras del total de actividades realizadas en talleres que trabajen sobre vehículos diésel | Humos de motor diésel | 1 | C4 | F1-F4(**) |

(**): El rango de frecuencia se debe a que la exposición varía particularmente de un taller a otro, este problema desaparece al realizar una caracterización individual por taller.

### 3.5.3 Exposiciones en el cargo Administrativo

#### 3.5.3.1 Caracterización general de exposiciones

| Caracterización de la exposición por puesto de trabajo | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | Administrativo | | | |
| Proceso | Cambio de tóner o cartucho de tinta de impresora | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Retiro de cartucho o tóner usado | Óxido de etileno: por contacto con residuos de tinta en el cartucho o toner | 1 | C1 | F4 |
| Instalación de cartucho o tóner nuevo | Óxido de etileno: por contacto con residuos de tinta en impresora o derrames de toner o cartucho nuevo | 1 | C1 | F4 |
| Proceso | Inventario de productos | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (nombre) | Sustancia CAREX-Chile (nombre y origen) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Inventariado en zona de almacenaje | Posible contacto con residuos de todas las sustancias de la lista. | 1;2A;2B | C4 | F4 |

#### 3.5.3.2 Caracterización de exposiciones específicas

El siguiente formato resume exposiciones específicas para quienes desarrollen actividades del cargo mecánico, las que por variabilidad entre un taller y otro no se pueden generalizar.

| Caracterización de la exposición especifica por puesto de trabajo | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Puesto de trabajo/Cargo | Administrativo | | | |
| Registro de exposición especifica | Desempeño general de labores realizadas | | | |
| Tarea en la que ocurre la exposición (Ejemplo) | Sustancia CAREX-Chile (nombre) | IARC | Exposición según: | |
| | | | Tipo | Frecuencia |
| Desplazamiento, trabajo de escritorio, inventario, entro otras del total de actividades realizadas en talleres que trabajen sobre vehículos diésel | Humos de motor diésel | 1 | C4 | F1-F4(***) |

(***): El rango de frecuencia se debe a que la exposición varía particularmente de un taller a otro, este problema desaparece al realizar una caracterización individual por taller.

## 3.6 Análisis final de resultados.

### 3.6.1 Sustancias de interés con exposición identificadas

Según consta en este informe (apartado 3.1) de las 42 sustancias contenidas en la lista de sustancias de interés CAREX-Chile se logró identificar 7 de estas en el interior de los talleres mecánicos según información oficial científica disponible, de estas 7 sustancias se pudo constatar una diversificación de exposiciones caracterizadas de estas variando en frecuencia y fuente de exposición según cada puesto de trabajo y cada taller.

A pesar de esta variación se logró generalizar las exposiciones más comunes y repetidas las que se exponen a lo largo de la sección 3.4, y que se agrupan a continuación según criterios determinados

#### 3.6.1.1.1 Cantidad de exposiciones registradas

La sustancia que registra mayor cantidad de exposiciones absolutas por número de tareas registradas es la acetona, esto asociado a la contaminación de herramientas ampliamente usadas con aerosoles quita oxido, desengrasantes y lubricantes en general

Por otro lado La sustancia que menor cantidad de exposiciones registra es el óxido de etileno, lo que se asocia al uso específico de tintas de impresora la cual rara vez entra en contacto directo con los trabajadores.

El orden de exposiciones registradas por sustancias desde la sustancia con mayor cantidad de exposiciones hasta la menor de la lista de 7 sustancias estudiadas en este estudio es la siguiente.

Tabla 3-15 Sustancias en orden de exposiciones

| **N°** | **Sustancia** | **N° CAS** | **N° de tareas con exposición por día.** |
|---|---|---|---|
| 1 | METIL ISOBUTIL CETONA | 108-10-1 | Mas de20 |
| 2 | NAFTALENO | 91-20-03 | Entre 15 y 20 |
| 3 | EPICLOROHIDRINA | 106-89-8 | Variable |
| 4 | TRICLOROETILENO | 79-01-6 | Entre 10 y 15 |
| 5 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | 7439-92-1 | Entre 10 y 15 |
| 6 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | ---- | Variable |
| 7 | OXIDO DE ETILENO | 75-21-8 | Entre 3 y 5 |

(Fuente: Elaboración propia)

En la tabla anterior las sustancias registradas con número de tareas “Variable” hace referencia a una alta variabilidad entre talleres o situaciones lo que no permite una generalización adecuada, sin embargo, al realizar la caracterización de un taller en específico este problema se supera.

#### 3.6.1.1.2 Cantidad de cargos identificados como expuestos

Las sustancias con el mayor potencial de exposición en cuanto a cantidad de personas son aquellas cuya principal exposición es de tipo ambiental, en este caso se contabiliza a aquellas asociadas a la combustión de hidrocarburos, en general el naftaleno que puede expulsarse al aire desde el tubo de escapes de los vehículos en funcionamiento o de los combustibles crudos al evaporarse dentro de los talleres, además específicamente a aquellos talleres que trabajen sobro vehículos de combustión diésel exista la exposición ambiental a humos de motor diésel.

### 3.6.2 Tipo de exposiciones predominantes

La mayor cantidad de exposiciones registradas son exposiciones por contacto directo con productos contenedores de sustancias de interés CAREX-Chile, esto dado que por la naturaleza de los trabajos realizados los mecánicos y sus ayudantes generalmente deben de entrar en contacto directo con sustancias presentes en las piezas mecánicas y herramientas de uso diario y reiterado.

### 3.6.3 Comentarios finales de los resultados obtenidos

Finalmente de los resultados obtenidos en la realización de esta investigación se pueden resumir en que de las 42 sustancias posiblemente presente en los talleres mecánicos automotrices de Chile fue posible identificar 7 de mayor probabilidad y certeza de exposiciones, las cuales en distintos niveles se asociaron a los procesos y tareas que con mayor seguridad presentaban exposiciones a estos, sin embargo existen también otras sustancias que pudiendo encontrarse en talleres mecánicos bajo observación fueron excluidas de este informe por falta de medios e información pública oficial que permitiese certeramente determinar si estos se encuentran o no presente en el ámbito laboral nacional.

# CONCLUSIONES

En el análisis del contexto que envuelve a los talleres mecánico-automotrices estudiados, es posible afirmar que la mayoría de estas instituciones, son pequeñas organizaciones que funcionan de manera aislada unas de otras, con una cantidad de trabajadores que en promedio no supera las 8 personas, generalmente involucrando a sus propios dueños en la operación de dichas organizaciones.

Dentro de este contexto se identifican factores que influyen de manera determinante en las exposiciones a sustancias observadas las cuales se analizan a continuación.

- Tamaño de las organizaciones:

  Dado el reducido tamaño de las organizaciones y la falta de obligación legal que esto contrae para la aplicación de técnicas de prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales, es que las organizaciones estudiadas demuestra bajo conocimiento de los reales potencialidades negativas para la salud que conlleva el uso de las sustancias estudiadas, propiciando así un ambiente y entorno de alta variabilidad en cuanto a la exposición de dichas sustancias.

- Parque automotriz en Chile:

  Dado que, según los datos estudiados, alguno de los cuales se exponen en el marco teórico de este estudio, el parque automotriz de Chile se mantendrá en aumento en el mediano plazo se mantendrá también en aumento la demanda por servicios de talleres mecánicos.

  En base a este concepto es primordial entender que la forma más apropiada de dar solución al problema de la exposición a sustancias cancerígenas en el rubro estudiado no puede depender de la eliminación de procesos o servicios prestados por este rubro, sino que del control efectivo de exposición mediante la sustitución de sustancias por otras de similares características de funcionamiento pero menos riesgosas para la salud, instaurando barreras que separen al trabajador del agente ya sea actuando sobre el medio transmisor o aislando al operario en sí o bajo diversos criterios técnicos-normativos de las distintas ramas de las ciencias e ingeniería que se dedican a la prevención de riesgos laborales y enfermedades profesionales que permitan desarrollar e implementar soluciones eficaces, eficientes, y adecuadas a la realidad de cada caso en particular.

En el transcurso de esta investigación fue posible evidenciar la falta de información verídica oficial por parte de las compañías fabricantes de los productos, lo cual se sustenta en el secreto corporativo que mantienen las empresas fabricantes para proteger las formulas específicas de sus productos, esto si bien es entendible dificulta de manera sustancial y objetiva la identificación de sustancias cancerígenas en los productos haciendo así que las exposiciones registradas sean posibles exposiciones en varios casos en los cuales no se tiene certeza de que estas estén contenidas en los productos empleados dentro de los talleres.

Los procesos observados dentro de los talleres mecánicos representan una gran variación de tareas efectuadas en diversas condiciones de luminosidad, trabajo físico, presencia de sustancias, temperaturas variables, presión psicológica, tiempo disponible para la realización, entre otros factores personales y organizacionales todo lo los que en conjunto generan un ambiente que facilita el poco cuidado en el manejo y empleo de sustancias que pueden contener o contienen elementos cancerígenos de las distintas categorías, lo cual definitivamente aumenta las exposiciones a estos y los riesgos asociados a la salud que conllevan.

De los resultados obtenidos y del proceso desarrollado a la lo largo de esta investigación, queda claro que es necesario una mayor participación de todos los estamentos y entidades que se encargan de la salud ocupacional en Chile para poder conocer a cabalidad la realidad del problema de la exposición a sustancias cancerígenas en nuestro país, lo que claramente está muy por detrás de lo realizado hasta el momento por los países de la comunidad europea y otros señalados en este estudio.

Entonces es necesario en Chile continuar y ampliar los procesos que actualmente se llevan a cabo para establecer una real base de conocimiento de las exposiciones a sustancias cancerígenas en contextos laborales, para lograr una correcta evaluación y control de estas mismas y así lograr entregar las mejores condiciones a los trabajadores de nuestra nación para asegurar su calidad de vida y salud relacionado a factores del trabajo.

Recogiendo lo expuesto en el punto 1.6.4.1 del marco teórico, es necesario, y una obligación legal conocer las sustancias CAREX-CHILE presente en los entornos laborales del país para

poder de esta forma informar de su presencia a los trabajadores en conformidad a la legislación vigente, si bien esta obligación es de parte del empleador, hace falta un soporte normativo y técnico a nivel país para poder facilitar y promover esta identificación y conocimiento de las sustancias.

Por otra parte como se explicita en el apartado 1.6.2.1 del marco teórico de este informe, en el código del trabajo se obliga al empleador a tomar todas las medidas para salvaguardad la salud de los trabajadores, entonces para poder realizar esto es necesario conocer de todos los peligros y riesgos para la salud de estos, tornando una necesidad legal el conocer las sustancias cancerígenas con las que los trabajadores interactúan para de esta forma emplear medidas que los protejan de los efectos negativos en la salud que causas estas sustancias.

# RECOMENDACIONES

Como criterio personal, profesional y recogiendo las experiencias de otros países en el tema de la caracterización de exposiciones a sustancias cancerígenas en entornos laborales es posible realizar las siguientes recomendaciones:

Se recomienda el uso de metodologías de observación similares a la expuesta en este estudio para ofrecer una sistemática identificación y caracterización de exposiciones en los distintos rubros y sectores productivos del país para facilitar y sistematizar y estandarizar la observación, recopilación de información y entrega de resultados facilitando la posterior evaluación y agrupación de datos.

Se recomienda la creación de políticas públicas que logren impulsar el punto anterior generando una matriz de conocimiento ordenada y actualizada de la exposición de trabajadores a sustancias carcinógenas en Chile, dicha matriz de información debe estar integrada tanto por entidades públicas gubernamentales como por asociaciones gremiales, y los organismos administradores de la ley 16.744 como mínimo para asegurar una amplia cobertura.

Se recomienda la creación de políticas públicas que obliguen a las compañías productoras e importadoras de sustancias y productos de uso comercial y/o doméstico en Chile a incluir en sus envases la identificación con nombre común como mínimo de aquellas sustancias determinadas dentro de la lista CAREX- Chile de 42 sustancias trabajada en este estudio, para de esa forma facilitar el conocimiento de parte de los trabajadores acerca de las sustancias a las cuales se exponen en entornos laborales y que puedan aumentar la posibilidad de padecer cáncer.

Se recomienda independiente de la legislación y la falta de obligatoriedad de realizar este tipo de estudios, a todas las organizaciones el llevar a cabo identificaciones y caracterizaciones de exposición a sustancias cancerígenas similar a lo realizado en este informe para.

# BIBLIOGRAFÍA


Ley General de Seguridad Social, España. (2015). *Ley General de Seguridad Social* .

(CE) No 1272/2008, del 16/12/2008, Parlamento Europeo. (16 de Diciembre de 2018). *eur-lex.europa.e.* Recuperado el 25 de Marzo de 2019, de https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20180301&from=EN

Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo. (2014). *Exposición a los carcinógenos y cáncer relacionado con el trabajo: Una revisión de los métodos de evaluación Observatorio Europeo de Riesgos Resumen ejecutivo.* Luxemburgo: Oficina de Publicaciones de la Unión Europea.

Agencia Europea para la Seguridad y Salud en el Trabajo. (s.f.). *osha.europa.eu/es*. Recuperado el 24 de Marzo de 2019, de osha.europa.eu/es: https://osha.europa.eu/es/themes/work-related-diseases/work-related-cancer

American Conference of Governmental Industrial Hygienists. (s.f.). *www.acgih.org*. Obtenido de www.acgih.org: https://www.acgih.org/

Canadian Centre for Ocupational Health and Safety. (s.f.). *www.ccohs.ca*. Recuperado el 3 de Marzo de 2019, de www.ccohs.ca: https://www.ccohs.ca/oshanswers/diseases/occupational_cancer.html

Chile. (1968). *Ley 16744.* Santiago de Chile.

European Agency for Safety and Health at Work. (2014). *Exposure to carcinogens and work-related cancer: A review of assessment methods.* Luxembourg: Publications Office of the European Union.

European Chemicals Agency. (s.f.). *echa.europa.eu*. Recuperado el 23 de 11 de 2018, de https://echa.europa.eu/es/information-on-chemicals: https://echa.europa.eu/es/information-on-chemicals

Finnish Institute of Ocupational Health. (s.f.). *www.ttl.fi*. Recuperado el 22 de Marzo de 2019, de www.ttl.fi: https://www.ttl.fi/en/carex/description-of-carex/

Institudo de Salud Publica, Chile. (Mayo de 2018). *http://www.ispch.cl*. Recuperado el 25 de Marzo de 2019, de http://www.ispch.cl: http://www.ispch.cl/noticia/24678

Instituto de Salud Publica de Chile. (s.f.). *www.ispch.cl*. Recuperado el 12 de Enero de 2019, de www.ispch.cl: http://www.ispch.cl/saludocupacional/quienes_somos

Instituto Nacional de Estadisticas, Chile. (2018). *www.ine.cl.* Recuperado el Marzo de 2019, de www.ine.cl: https://www.ine.cl/inicio/publicaciones

Instituto Nacional de Investigacion del Genoma Humano. (s.f.). *www.genome.gov*. Recuperado el 31 de Enero de 2019, de www.genome.gov: https://www.genome.gov/27560970/

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (10 de Agosto de 1998). NTP 332. *Clasificacion, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas*. España.

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (2013). *Guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con los agentes químicos presentes en los lugares de trabajo.* Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

Instituto Nacional del cancer EE.UU. (1 de Enero de 2018). *Diccionario de Cancer*. Recuperado el 2 de Febero de 2019, de https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/cancer

Instituto nacional del cancer, Argentia. (1 de Marzo de 2008). Manual de Enfermeria Oncologica. Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina: Ministerio de Salud de Argentina.

Institutonacional del cancer de EE.UU. (1 de Enero de 2018). *Institutonacional del cancer de E.E.U.U.* (Instututo Nacional del Cancer de E.E.U.U.) Recuperado el 10 de Enero de 2019, de instituto nacional del cancer: https://www.cancer.gov/espanol/cancer/naturaleza/que-es

International Agency for Research on Cancer. (s.f.). *www.iarc.fr/*. Obtenido de www.iarc.fr: https://www.iarc.fr/

Ministerio de salud de Chile. (3 de Agosto de 2012). *www.minsal.cl.* Recuperado el 10 de Junio de 2019, de https://dipol.minsal.cl/departamentos-2/salud-ocupacional/: https://www.minsal.cl/portal/url/item/dbd6275dd3c8a29de040010164011886.pdf

Ministerio de salud de Chile. (26 de Septiebre de 2012). *www.minsal.cl.* Recuperado el 10 de Junio de 2019, de https://dipol.minsal.cl/departamentos-2/salud-ocupacional/: https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf

Ministerio de Salud de Chile. (s.f.). *www.minsal.cl*. Recuperado el 10 de Junio de 2019, de https://dipol.minsal.cl/departamentos-2/salud-ocupacional/ruido-ocupacional/

Ministerio de Salud, Chile. (1999). *Decreto Supremo Numero 594.* Santiago de Chile.

Ministerio de Salud, Chile. (1999). Decreto Supremo Numero 594, Articulo 59. En *Decreto Supremo Numero 594.* Santiago de Chile.

Ministerio de Salud,Chile. (26 de Septiembre de 2012). *https://www.minsal.cl.* Recuperado el 30 de Marzo de 2019, de https://www.minsal.cl/salud-ocupacional/: https://www.minsal.cl/portal/url/item/cbb583883dbc1e79e040010165014f3c.pdf

National Toxicology Program. (s.f.). *ntp.niehs.nih.gov*. Obtenido de ntp.niehs.nih.gov: https://ntp.niehs.nih.gov/

Organizacion Mundial de la Salud. (s.f.). *www.WHO.int*. Recuperado el 10 de Enero de 2019, de www.WHO.int: https://www.who.int/cancer/es/

Parlamento Europeo. (1 de Marzo de 2018). *Eur-lex.* Recuperado el 25 de MArzo de 2019, de Eur-lex: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/es/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20180301&from=EN

Superintendencia de Seguridad Social de Chile. (s.f.). *www.suseso.cl*. Recuperado el 20 de Diciembre de 2018, de www.suseso.cl: https://www.suseso.cl/606/w3-article-18605.html

# ANEXOS

## Anexo A: Lista de sustancias CAREX-Chile

| N° | SUSTANCIA | N° CAS | IARC | CATEGORIA |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ACRILATO DE ETILO | 140-88-5 | 2B | Químico Industrial |
| 2 | NAFTALENO | 91-20-3 | 2B | Químico Industrial |
| 3 | ACRILONITRILO | 107-13-1 | 2B | Químico Industrial |
| 4 | METIL ISOBUTIL CETONA | 108-10-1 | 2B | Químico Industrial |
| 5 | EPICLOROHIDRINA | 106-89-8 | 2A | Químico Industrial |
| 6 | ACRILAMIDA | 79-06-1 | 2A | Químico Industrial |
| 7 | TETRACLOROETILENO | 127-18-4 | 2A | Químico Industrial |
| 8 | OXIDO DE PROPILENO | 75-56-9 | 2B | Químico Industrial |
| 9 | FORMALDEHIDO | 50-00-0 | 1 | Químico Industrial |
| 10 | ETILBENCENO | 100-41-4 | 2B | Químico Industrial |
| 11 | TRICLOROETILENO | 79-01-6 | 1 | Químico Industrial |
| 12 | DICLOROMETANO | 75-09-2 | 2A | Químico Industrial |
| 13 | TOLUEN DIISOCIANATO 80/20 | 26471-62-5 | 2B | Químico Industrial |
| 14 | CARBON NEGRO O NEGRO DE HUMO | 1333-86-4 | 2B | Químico Industrial |
| 15 | ACETATO DE VINILO | 108-05-4 | 2B | Químico Industrial |
| 16 | ESTIRENO | 100-42-5 | 2B | Químico Industrial |
| 17 | BENCENO | 71-43-2 | 1 | Químico Industrial |
| 18 | NITROMETANO | 75-52-5 | 2B | Químico Industrial |
| 19 | 4,4 -metilene-bis-(orto-cloroanilina)(MOCA) | 101-14-4 | 1 | Químico Industrial |
| 20 | TETRACLORURO DE CARBONO | 56-23-5 | 2B | Químico Industrial |
| 21 | CLOROFORMO | 67-66-3 | 2B | Químico Industrial |
| 22 | o-TOLUIDINA | 95-53-4 | 1 | Químico Industrial |
| 23 | OXIDO DE ETILENO | 75-21-8 | 1 | Químico Industrial |
| 24 | HIDRAZINA | 302-01-2 | 2A | Químico Industrial |
| 25 | 2,4-D (ACIDO DICLOROFENOXIACETICO) | 94-75-7 | 2B | Plaguicida |
| 26 | p-DICLOROBENCENO | 106-46-7 | 2B | Plaguicida |
| 27 | 1,3-DICLOROPROPENO | 542-75-6 | 2B | Plaguicida |
| 28 | CLOROTALONILO | 1897-45-6 | 2B | Plaguicida |
| 29 | RADIACIÓN IONIZANTE | ---- | 1 | Radiación |
| 30 | RADIACIÓN SOLAR | ---- | 1 | Radiación |
| 31 | RADÓN Y SUS PRODUCTOS DE DECAIMIENTO | 10043-92-2 | 1 | Radiación |
| 32 | ARSÉNICO Y COMPUESTOS DE | 7440-38-2 | 1 | Metal |
| 33 | CADMIO Y COMPUESTOS DE | 7440-43-9 | 1 | Metal |
| 34 | CROMO VI Y SUS COMPUESTOS | 7440-47-3 | 1 | Metal |
| 35 | PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO | 7439-92-1 | 2B | Metal |
| 36 | NÍQUEL, Y COMPUESTOS DE | ---- | 1 | Metal |
| 37 | ASBESTOS – TODAS LAS FORMAS | 1332-21-4 | 1 | Fibras y Polvos |
| 38 | POLVO DE MADERA | ---- | 1 | Fibras y Polvos |
| 39 | SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo) | 14808-60-7 | 1 | Fibras y Polvos |
| 40 | CICLOFOSFAMIDA | 50-18-0 | 1 | Farmacológico |
| 41 | HUMOS DE MOTOR DIÉSEL | ---- | 1 | Otros |
| 42 | NEBLINA ACIDA (C/ ACIDO SULFURICO) | 7664-93-9 | 1 | Otros |

**Anexo B: "Anexo IV Norma técnica TMERT**

## A) DE LA ENTIDAD EMPLEADORA

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Nombre empresa o Institución | | | | | |
| RUT | | | | | |
| Dirección | | | comuna | | |
| Organismo Administrador al que esta adherido | | | | fecha inicio | |
| Organismo administrador anterior | | | | fecha término | |
| Actividad/rubro | | codigo | | | |
| N° trabajadores | | | | | |

## B) DEL PUESTO DE TRABAJO ACTUAL.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Sección/Área/Departamento | | | | |
| Nombre del Puesto de Trabajo | | | codigo: | |
| horario de funcionamiento | | | | |
| horario de turnos | | | | |
| necesidad de horas extra | por día: | | por semana: | |
| N° de trabajadores que ocupa el puesto | | N° mujeres: | N° Hombres: | |
| Evaluaciones anteriores | SI: | N° | NO: | |
| Descripción de la tarea ejecutada actualmente | | | | |
| Riesgos identificados En la Tarea ejecutada Norma Técnica | repetitividad: | nivel verde | nivel amarillo | nivel rojo |
| | postura forzada | nivel verde | nivel amarillo | nivel rojo |
| | fuerza | nivel verde | nivel amarillo | nivel rojo |
| | periodos de recuperacion | nivel verde | nivel amarillo | nivel rojo |
| Riegos identificados Con metodologías específicas | Metodología: | Riesgos identificados y evaluados: | | |