



UNIVERSIDAD DE CHILE
Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza
Programa Interfacultades
Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

ANÁLISIS DE GESTIÓN AMBIENTAL DE SUSTANCIAS PELIGROSAS CANCERIGENAS: EL USO DEL SISTEMA CAREX

Caso de estudio: Quinta Región-Valparaíso Chile

Proyecto de grado o Tesis presentado como parte de los requisitos para
optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental

Patricio Huerta Meza

Profesor guía
PhD Dante Cáceres Lillo

Profesor co-guía
Cristóbal Guerrero Lara

Santiago, Chile.
2022

Proyecto de grado presentado como parte de los requisitos para optar al grado de Magíster en Gestión y Planificación Ambiental.

Profesor Guía

Nombre: Dante Cáceres Lillo

Nota:

Firma _____



Profesor Co-Guía

Nombre: Cristóbal Guerrero Lara

Nota:

Firma _____



Profesor a) consejero(a)

Nombre:

Nota:

Firma _____

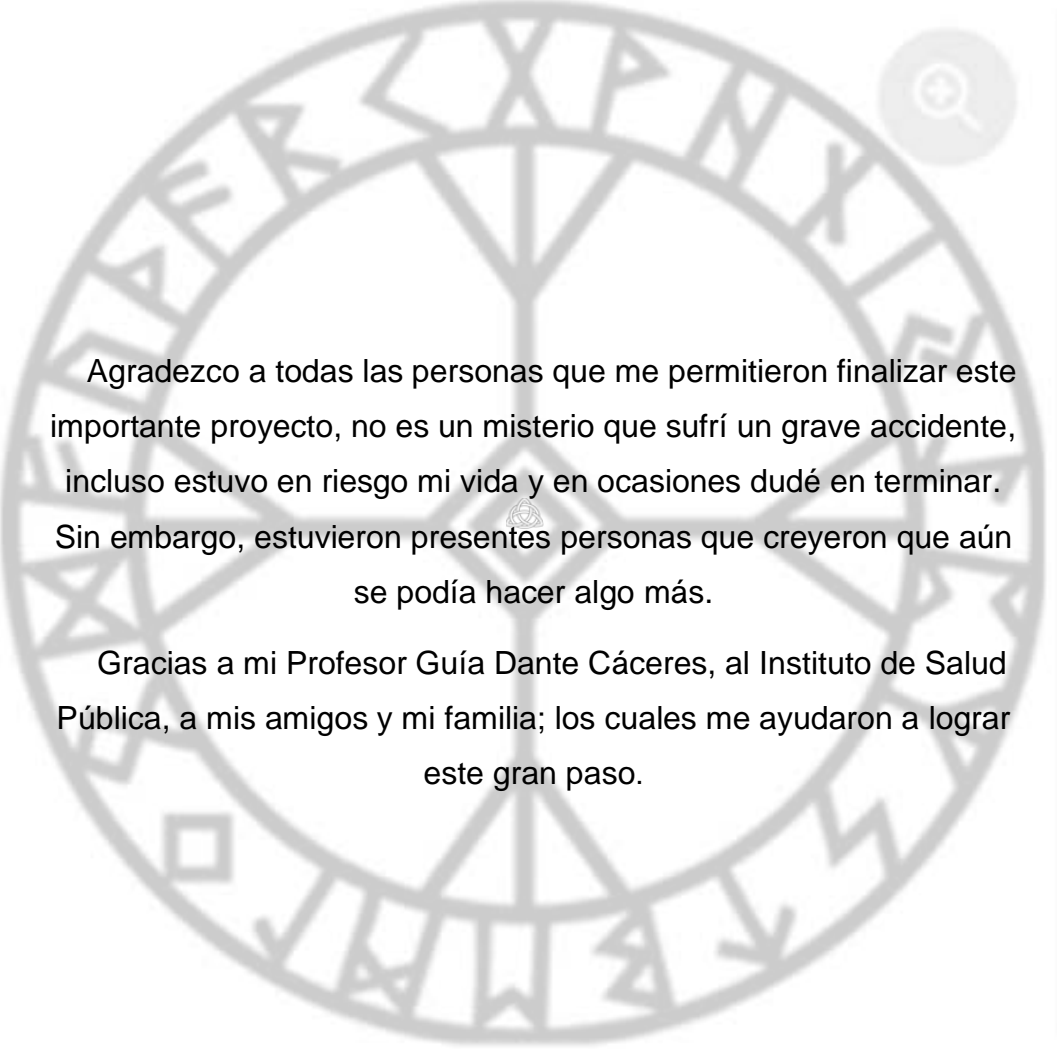
Profesor b) consejero(a)

Nombre:

Nota:

Firma _____

AGRADECIMIENTOS



Agradezco a todas las personas que me permitieron finalizar este importante proyecto, no es un misterio que sufrí un grave accidente, incluso estuvo en riesgo mi vida y en ocasiones dudé en terminar. Sin embargo, estuvieron presentes personas que creyeron que aún se podía hacer algo más.

Gracias a mi Profesor Guía Dante Cáceres, al Instituto de Salud Pública, a mis amigos y mi familia; los cuales me ayudaron a lograr este gran paso.

INDICE

| | |
|---|----|
| RESUMEN..... | v |
| SUMMARY | vi |
| 1. INTRODUCCIÓN | 7 |
| 2. OBJETIVOS | 8 |
| 2.1. General..... | 8 |
| 2.2. Específicos | 8 |
| 3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA..... | 9 |
| 3.1. Marco Institucional..... | 9 |
| 3.2. Problemas ambientales asociados a sustancias químicas..... | 10 |
| 3.3. Salud Ocupacional..... | 12 |
| 3.4. Sistema CAREX y clasificación IARC | 13 |
| 3.1. Agentes cancerígenos | 15 |
| 3.1. Aplicación de datos CAREX | 18 |
| 3.2. El conflicto ambiental..... | 19 |
| 4. MATERIALES Y METODOS | 24 |
| 4.1. Área de estudio | 24 |
| 4.2. Metodología..... | 25 |
| 4.2.1. Clasificación y análisis de la información | 25 |
| 4.2.2. Método CAREX en la V región – Valparaíso..... | 25 |
| 4.2.3. Georreferenciación de la información | 26 |
| 4.2.4. Red de Sustancias Químicas- Actor-red | 27 |
| 5. RESULTADOS..... | 28 |
| 5.1. Presencia de Sustancias Químicas | 28 |
| 5.2. Mapa de riesgo con la ubicación de las industrias. | 33 |
| 5.2.1. Generadores y destinatarios..... | 37 |
| 5.2.1. El Registro RETC | 38 |
| 6. DISCUSIONES | 48 |
| 7. CONCLUSIONES | 49 |

| | | |
|------|----------------------------------|----|
| 8. | BIBLIOGRAFIA..... | 51 |
| 9. | ANEXOS..... | 56 |
| 9.1. | Encuesta autoridad..... | 56 |
| 9.2. | Encuesta comunidad..... | 58 |
| 9.3. | Encuesta empresas..... | 60 |
| 9.4. | Respuestas encuestas..... | 62 |
| 9.5. | Descripción lista A, DS 148..... | 76 |
| 9.6. | Listas I, II Y II I, DS 148..... | 79 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|------------|--|----|
| Tabla 1: | Clasificación IARC..... | 14 |
| Tabla 2 : | Agentes de Riesgo en Órganos del Cuerpo Humano..... | 16 |
| Tabla 3: | Fenómenos de exposición..... | 22 |
| Tabla 4 : | Importaciones de sustancias químicas por región del 2017 al 2018..... | 28 |
| Tabla 5 : | Clasificación IARC de sustancias químicas importadas a la región de Valparaíso entre 2017 y 2018..... | 29 |
| Tabla 6 : | Toneladas Importadas en la V-Región..... | 29 |
| Tabla 7 : | Resumen de SQ de los grupos 1 y 2A del IARC según representatividad en toneladas y grado probabilidad cancerígena..... | 31 |
| Tabla 8 : | Empresas Críticas e Importaciones..... | 33 |
| Tabla 9: | Clasificación Sustancias Químicas DS 148..... | 38 |
| Tabla 10: | Generación de residuos a nivel nacional..... | 41 |
| Tabla 11 : | Resumen encuestas autoridad..... | 43 |
| Tabla 12 : | Resumen encuestas enviadas a empresas..... | 44 |
| Tabla 13: | Resumen de Encuestas Enviadas Comunidad..... | 44 |
| Tabla 14: | Resumen resultados encuestas autoridad..... | 45 |
| Tabla 15 | Resumen resultados encuestas autoridad..... | 46 |
| Tabla 16 : | Resumen resultados encuestas empresas..... | 47 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 : Vigilancia en Salud Ambiental..... | 21 |
| Figura 2 : Concentraciones de SO ₂ PPDA, V Región..... | 23 |
| Figura 3 : Estimación del riesgo..... | 24 |
| Figura 4 : Resumen Metodología CAREX..... | 26 |
| Figura 5 : Grupo 1 IARC (Sustancias químicas importadas en la V Región)..... | 30 |
| Figura 6 : Grupo 2A IARC (SQ importadas en la V región)..... | 30 |
| Figura 7 : Sustancias Químicas del Grupo 1 y 2A..... | 32 |
| Figura 8 : Ubicación Empresas Críticas..... | 33 |
| Figura 9 : Empresa PROQUIEL, importa Diclorometano..... | 34 |
| Figura 10 : Empresa BASF Chile S.A., importa Acrilamida en solución..... | 34 |
| Figura 11 : Empresa STYROKPEK Chile Spa, importa Estireno Monómero..... | 35 |
| Figura 12 : Empresa Pinturas Tricolor, importa Polvo de Sílice..... | 35 |
| Figura 13 : Empresa Reno Chile SA, importa etanol en solución..... | 36 |
| Figura 14 : Empresa SOLCHEM Spa, importa glifosato..... | 36 |
| Figura 15 : Empresa CAIMI SAC, importa N,N – Dimetilformamida..... | 37 |
| Figura 16 : Establecimientos Emisores..... | 39 |
| Figura 17 : Funcionamiento Plataforma RETC..... | 40 |
| Figura 18 : Generación de Residuos por Región..... | 41 |
| Figura 19 : Giros industriales y residuos generados en la V Región..... | 42 |
| Figura 20 : Caracterización de los residuos peligrosos a nivel nacional 2018..... | 43 |

RESUMEN

La gestión ambiental de las sustancias químicas presenta un gran desafío para el país, se requieren normativas claras y una visión integral del efecto de la contaminación en la población expuesta. El presente trabajo trata de abordar la gestión ambiental realizando un estudio de caso en la Región de Valparaíso, utilizando nuevas herramientas asociadas a otras áreas del conocimiento como el sistema CAREX y la Teoría del Actor-Red, conocida como ANT (Actor-Network Theory).

Se propone utilizar el sistema CAREX para un control eficiente de las sustancias químicas, identificando las sustancias químicas cancerígenas, las importaciones, las empresas y las comunidades afectadas o en riesgo de sufrir un daño en su salud. Emplear esta información para definir la red de actores, utilizando la teoría de Actor-Red se podría determinar cuáles son los focos que requieren mayor atención por parte de la autoridad, para lograr una gestión adecuada de las sustancias químicas plasmando esta información en un mapa de riesgo que permita visualizar los riesgos asociados.

Al indagar en detalle en la gestión de sustancias químicas, se evidenció que existe una falencia legislativa, pues la gestión de las sustancias químicas en Chile depende principalmente de 2 Ministerios (el Ministerio de Salud y el Ministerio del Medio Ambiente), cada uno con sus propios reglamentos y normativas. Los actores de interés presentaron una reticencia a participar en el estudio y no fue posible determinar las relaciones que participan la red de las sustancias químicas en la V Región.

Si fue posible estudiar el enfoque del MINSAL Y MMA estableciendo que se requiere una mayor cooperación entre actores regulatorios, ya que, la región de Valparaíso cuenta con uno de los primeros planes de descontaminación ambiental establecidos por Chile a principios de la década del 90 y a la fecha los problemas asociados a la contaminación atmosférica aún existen. En este contexto el sistema CAREX que nació como una forma de cuidar la salud de los trabajadores expuestos a agentes cancerígenos, puede ser una ayuda para determinar las áreas del territorio, los agentes presentes. las empresas y las comunidades en donde se debe establecer el foco de acción por parte de la autoridad.

Palabras clave

Sustancia Química, CAREX, Teoría del Actor-Red Contaminación Atmosférica

SUMMARY

The environmental management of chemical substances presents a great challenge for the country, clear regulations and a comprehensive vision of the effect of contamination on the exposed population are required. The present work tries to address environmental management by carrying out a case study in the Valparaíso Region, using new tools associated with other areas of cooking such as the CAREX system and the Actor-Network Theory, known as ANT (Actor-Network Theory).

It is proposed to use the CAREX system for an efficient control of chemical substances, identifying carcinogenic chemical substances, imports, companies and communities affected or at risk of suffering damage to their health. Using this information to define the network of actors, using the Actor-Network theory, it would be possible to determine which are the focuses that require the greatest attention from the authority, in order to achieve adequate management of chemical substances, capturing this information in a map of risk that allows to visualize the associated risks.

When investigating in detail the management of chemical substances, it was evident that there is a legislative deficiency, since the management of chemical substances in Chile depends mainly on 2 Ministries (the Ministry of Health and the Ministry of the Environment), each one with its own own rules and regulations. The actors of interest presented a reluctance to participate in the study and it was not possible to determine the relationships that participate in the network of chemical substances in the V Region.

If it was possible to study the MINSAL and MMA approach, establishing that greater cooperation between regulatory actors is required, since the Valparaíso region has one of the first environmental decontamination plans established by Chile in the early 1990s and date the problems associated with air pollution still exist. In this context, the CAREX system, which was born as a way to take care of the health of workers exposed to carcinogenic agents, can be a help to determine the areas of the territory, the agents present. companies and communities where the focus of action by the authority must be established.

Key words

Chemical Substance, CAREX, Actor-Network Theory Atmospheric Pollution

1. INTRODUCCIÓN

El año 2017 Chile realizó la actualización de su política nacional de seguridad química, para responder a las nuevas exigencias internacionales en materia de sustancias químicas. Al ingresar a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) suscribió varios acuerdos, uno de los más importantes fue: Realizar gestión y control sobre el ciclo de vida de las sustancias químicas (SQ) (importación, exportación, producción, utilización, transporte, almacenamiento y eliminación). Uno de los principales hallazgos encontrados por la OCDE, fue que la institucionalidad encargada del control de SQ es débil, ya que, si bien participan múltiples instituciones del estado en su control, existe una suerte de superposición de funciones que dificultan en la práctica que se realice un control efectivo de éstas, no es posible realizar una trazabilidad de las sustancias que ingresan, las sustancias que se almacenan, las que se generan y los residuos peligrosos asociados a dichas SQ.

Una deficiente gestión de SQ se traduce en peligros para la salud humana y una afectación en los diferentes componentes ambientales (aire, agua y suelos) ya sea por la generación de sitios contaminados, almacenamiento inadecuado de residuos peligrosos, accidentes y emergencias ambientales” (MMA, 2017).

El presente proyecto de investigación pretende analizar las áreas geográficas de la Región de Valparaíso en donde se pueda ver afectada la salud de las personas por el uso industrial de SQ cancerígenas (SQc), utilizando el sistema CAREX (Carcinogen Exposure; sigla en inglés) y el Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes RETC como dos nuevas herramientas de gestión ambiental, lo que permitiría identificar los rubros industriales y aquellas áreas que presentan un alto riesgo para la salud de la población, debido al uso de sustancias clasificadas como cancerígenas por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC, sigla en inglés).

Para indagar sobre los motivos que facilitaron la instalación de industrias que utilizan SQc cercanas a áreas residenciales, se utilizó la teoría de Actor-red (ANT), con el fin de establecer un marco metodológico adecuado para investigar las complejas relaciones actantes e identificar interrelaciones, y potenciar el conocimiento entre los distintos actores implicados (tomadores de decisión, profesionales de la salud y el medio ambiente y público en general). Un sistema integrado y coordinado de información de vigilancia ambiental permitiría proteger, de manera efectiva, la salud y el bienestar de la población ante un riesgo científicamente establecido.

2. OBJETIVOS

2.1. General

Utilizar el sistema CAREX como una nueva herramienta de gestión ambiental, para definir y analizar la red de actores asociada al manejo de sustancias químicas cancerígenas en la Quinta Región, a fin de identificar las áreas del territorio en donde pueda estar en riesgo la salud de la población por el uso y/o almacenamiento de SQ clasificadas como cancerígenas (Grupo 1 y Grupo 2).

2.2. Específicos

- 2.2.1. Identificar las industrias que representan un riesgo para la salud de la población debido al uso de sustancias cancerígenas clasificadas por IARC en el Grupo 1 y Grupo 2A (cancerígenas y probablemente cancerígenas respectivamente), empleando el registro CAREX Chile.
- 2.2.2. Elaborar un mapa de riesgos con la ubicación de las industrias que utilizan sustancias químicas cancerígenas y los lugares de disposición (o tratamiento) de residuos para analizar su relación con las zonas residenciales.
- 2.2.3. Analizar la problemática ambiental de la gestión de sustancias químicas cancerígenas utilizando la teoría del actor-red

3. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

3.1. Marco Institucional

Chile ha logrado importantes avances en regulación y fiscalización ambiental, la creación de instituciones ambientales tales como: El Ministerio del Medioambiente, la Superintendencia del Medioambiente y los Tribunales Ambientales, han fortalecido la institucionalidad ambiental del país. La creación de dichas instituciones se debió en gran parte a las recomendaciones realizadas por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) y la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). En el último informe del estado del medio ambiente de Chile (OCDE & CEPAL, 2016), se reconocen los avances en la institucionalidad ambiental, Sin embargo, el informe también señala que el fortalecimiento institucional ambiental del país no depende solamente de la creación de nuevas instituciones, sino que también requiere que los órganos del estado con competencia ambiental trabajen en forma conjunta y efectiva.

Actualmente existe un solapamiento de las funciones de fiscalización ambiental por parte de los órganos del estado (Bergamini & Pérez, 2015). Esta situación se debe a la superposición de funciones fiscalizadoras de las instituciones del estado con competencia ambiental. Por ejemplo, una de las áreas que tiene mayores problemas de superposición de funciones es la gestión de SQ, en la cual participan alrededor de once ministerios del estado de forma directa o indirecta por medio de sus diferentes servicios (MMA, 2017) y a pesar del control realizado por 11 ministerios, aún persisten importantes brechas en la gestión de estas sustancias (OCDE & CEPAL, 2016).

Para resolver las brechas en la gestión de SQ Chile ha intentado llevar esta gestión a estándares internacionales, ya en el año 2008 generó su primera política de seguridad química, e inició la actualización de los reglamentos y normativas asociados al manejo de las SQ. Con la actualización de la política realizada el 2017, se reconoce a la gestión de SQ como una parte fundamental de la gestión ambiental (política que fue generada por el Ministerio de Medio Ambiente), a diferencia de los reglamentos específicos que fueron elaborados por el Ministerio de Salud. Este cambio de la gestión a nivel de ministerios se debe principalmente al cumplimiento de las recomendaciones internacionales, ya que en la mayoría de los países miembros de la OCDE el control de las sustancias peligrosas depende del Ministerio de Medio Ambiente (MMA, 2017).

La actualización del reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas (DS 40), trajo avances importantes, ya que estableció la obligación de los particulares de declarar en forma anual las SQ almacenadas en las bodegas autorizadas para tales fines por las SEREMI de Salud (Secretarías Regionales Ministeriales), siempre y cuando en las bodegas de sustancias peligrosas se almacene una cantidad mayor a las 10 toneladas de sustancias inflamables y/o 30 toneladas de otras sustancias (MMA, 2017), quedando fuera de esta obligación las bodegas en donde se almacenen cantidades menores. Anteriormente, el registro de SQ dependía únicamente del Servicio de Aduanas y el Ministerio de Salud, quienes mediante el registro de importación mantenían un “control” sobre las sustancias que ingresaban al país, dejando fuera de seguimiento las sustancias que se producen en forma local y los movimientos al interior del país como los traslados entre regiones.

Otro cambio importante en la regulación de las SQ fue la creación del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC) por el Ministerio del Medio Ambiente. La implementación del sistema RETC permite a Chile cumplir con las recomendaciones sugeridas por OCDE y contar con un sistema de información de SQ similar al de otros países miembros de la organización, tales como: Toxic Release Inventory (TRI) de Estados Unidos, National Pollutant Release Inventory (NPRI) de Canadá, National Pollutant Inventory (NPI) de Australia, entre otros.

No obstante la gestión de las SQ, aún está lejos de los estándares internacionales, y a la fecha aún no ha sido actualizado el reglamento de residuos peligrosos (DS148) y se continúa trabajando con un sistema de listados, es importante señalar que el ejercicio de identificar residuos peligrosos mediante listados presenta varias limitaciones, especialmente cuando no se conoce con certeza los constituyentes, las características de peligrosidad asociadas y la fuente de generación de los residuos (Orjuela Yepes, 2013).

Al parcializar el control de SQ de los residuos peligrosos, se deja una importante brecha en la gestión ambiental, ya que se pierde la trazabilidad entre las SQ que se utilizan y la disposición final los residuos asociados a éstas.

3.2. Problemas ambientales asociados a sustancias químicas

El control inadecuado de SQ por parte del Estado fue identificado en los primeros informes ambientales de la OCDE, y pudo haber contribuido a la generación de varios de los conflictos ambientales generados por contaminación. Actualmente existen cerca de 119 conflictos socioambientales activos reportados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos (INDH, 2021), muchos de los cuales han sido denominados abiertamente como “zonas de sacrificio” por

el instituto. Este término es un concepto nuevo que surge desde las comunidades afectadas y organizaciones no gubernamentales (ONGs), es difícil encontrar literatura especializada respecto a este concepto. Las zonas de sacrificio suelen ser áreas industriales degradadas y cercanas a zonas residenciales, lugares como Tocopilla, Mejillones, Huasco, Puchuncaví-Quintero y Coronel; son clasificadas como zonas de sacrificio por ONGs como Terram y Oceana, la prensa y el INDH. Un término cercano a “Zona de Sacrificio” podría ser “No en Mi Patio Trasero” (Not In My Back Yard) (Buffoli, Leask, & Odone, 2016) que hace referencia a la oposición de grupos ciudadanos a la instalación de industrias consideradas como peligrosas o molestas. La gran diferencia de este término con las zonas de sacrificio chilenas, es que las comunidades en Chile no tuvieron la oportunidad de oponerse a la instalación de las industrias contaminantes y se vieron obligadas a vivir en entornos degradados.

Un ejemplo de lugares urbanos contaminados por industrias en Chile es la ciudad de Antofagasta, la cual presenta altos niveles de contaminación por metales pesados que han sido asociados a las operaciones del puerto de la ciudad (Buffoli, Leask, & Odone, 2016) Sin embargo, debido a la falta de estudios realizados por las instituciones del estado es muy difícil que la autoridad nacional o local genere cambios en las políticas públicas que mejoren las condiciones de los habitantes afectados, incluso el Congreso Nacional ha realizado comisiones investigadoras para evaluar las acciones de las instituciones del estado encargadas de cuidar la salud y el medio ambiente (Camara de Diputados, 2016).

En todas las ciudades las grandes industrias suelen ser focos de contaminación y es difícil establecer una diferencia entre los niveles de contaminantes del aire al interior (indoor air) y exterior de las viviendas (outdoor air) en entornos urbanos e industriales (Hoai Do, y otros, 2015) , por tanto, es lógico pensar que, si una zona industrial presenta altos niveles de contaminación, es probable que estos niveles afecten a la población residente próxima.

Realizar una asociación entre la contaminación ambiental y una fuente industrial no es un proceso sencillo, ya que depende del tipo de industria, de las SQ que usan en sus procesos, de las características del agente contaminante, de las condiciones ambientales y geográficas, la magnitud, frecuencia y duración de las emisiones, entre otros factores; por ejemplo, a nivel internacional una de las sustancias químicas peligrosas de uso industrial más estudiada es el asbesto; el cual ha sido clasificado como un cancerígeno humano reconocido por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos (HHS), la Oficina de Protección Ambiental (EPA) y por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer

(IARC¹). Según IARC, hay suficiente evidencia que el asbesto causa mesotelioma (un cáncer relativamente poco común), y cáncer de pulmón, laringe y de ovario. El mesotelioma es la forma más común de cáncer asociada con la exposición al asbesto (Instituto nacional del cancer, España, 2018).

Es difícil establecer una correlación entre la exposición de una comunidad afectada por una SQ de origen industrial y la generación de enfermedades, en España se han realizados varios estudios para identificar el impacto del asbesto en la salud de la población que vive cerca de un importante foco contaminante (Josep, y otros, 2009) estableciendo una cierta correlación. Sin embargo, hay poca literatura al respecto. Durante años los estudios de exposición a asbesto se han centrado en la población laboral y no consideraban la posibilidad que la población residente cercana a las industrias se pudiera exponer y contraer asbestosis fuera del ámbito laboral.

3.3. Salud Ocupacional

La asociación entre exposición a SQ, enfermedades e industrias es estudiada por la Salud Ocupacional “Occupational health”. A nivel internacional las directrices sobre salud ocupacional son elaboradas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) mediante sus planes de acción (OMS, 2007). La relación entre la exposición ocupacional a sustancias tóxicas y el desarrollo de enfermedades laborales se encuentra ampliamente estudiada y determinada por instituciones de referencia internacional como: National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) y la Occupational Safety and Health Administration (OSHA). En gran parte debido a que la naturaleza del trabajo es ideal para creación de grupos de control, que se pueden rastrear para establecer un vínculo entre la exposición a SQ y el desarrollo de enfermedades asociadas a la exposición a agentes tóxicos (Peters, y otros, 2018).

Para establecer un vínculo entre los trabajadores expuestos (Ministerio de Salud, 2019) a sustancias cancerígenas se han desarrollado varios sistemas; uno ellos es el Sistema de Información Internacional sobre Exposición Ocupacional (CAREX, por sus siglas en inglés). El sistema CAREX desarrollado a mediados de los 90, incluye estimaciones de prevalencia de las

¹IARC: International Agency For Research on Cancer/ Agencia internacional de investigación sobre el cáncer; creada en 1965 por la Asamblea Mundial de Salud, es una agencia autónoma de la OMS, con el objetivo de promover colaboraciones internacionales en el dominio y la investigación sobre el cáncer. (IARC, 2021)

exposiciones a SQc y el número de trabajadores expuestos en 55 sectores de 15 estados miembros de la Unión Europea entre 1990 y 1993 (Kauppinen, y otros, 2000). En Canadá y Gran Bretaña los sistemas tipo CAREX llevan varios años desde su implementación, en Gran Bretaña según lo estudiado por (Cherrie, Semple, & Van Tongeren, 2007) se ha logrado disminuir los niveles de exposición de los trabajadores en un 30% en comparación con los niveles de comienzo de la década del 90. Una de las causas de dicha reducción puede ser avance tecnológico y la implementación de regulaciones estrictas como el European Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemical Substances (REACH).

La Organización Panamericana de la Salud (OPS) estableció en su Plan de Acción sobre la Salud de los Trabajadores 2015-2025, el incentivar programas de prevención del cáncer ocupacional y elaborar matrices de exposición laboral a cancerígenos que permitan estimar y definir el riesgo. En Chile la salud ocupacional depende del Departamento de Salud Ocupacional del Instituto de Salud Pública (ISP), el cual define la salud ocupacional como: una actividad multidisciplinaria dirigida a promover y proteger la salud de los trabajadores mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes (Instituto de Salud Pública, 2021) . Actualmente, el Departamento de Salud Ocupacional del ISP está trabajando en un estudio nacional para implementar el sistema CAREX Chile, y estimar la población de trabajadores expuestos a un grupo seleccionado de 44 agentes cancerígenos (Escanilla Camus, 2019).

El uso de sistemas tipo CAREX complementado con la información almacenada en registros tipo RETC, podrían ayudar realizar estimaciones de la población que se encuentra en riesgo por exposición a sustancias clasificadas como cancerígenas e identificar las industrias que utilizan estas SQ en su proceso productivo. Se podrían identificar áreas críticas mediante mapas de riesgo e implementar medidas específicas para proteger la salud de la población en riesgo. Uno de los principales efectos de la contaminación de origen industrial es el aumento en el desarrollo de cáncer en los residentes próximos a las fuentes de emisión (Fernández-Navarro, García-Pérez, Ramisa, & Boldoa, 2017) ,en Chile la salud de las personas podría estar en riesgo en alguno de los múltiples conflictos ambientales identificados por el INDH.

3.4. Sistema CAREX y clasificación IARC

La Organización Panamericana de la Salud “OPS” trabaja desde hace más de una década sobre el cáncer ocupacional y la incorporación de la prevención como parte de las políticas nacionales de cáncer y salud de los trabajadores en América Latina y el Caribe. La OPS ha promovido en los países, la identificación agente cancerígenos y las poblaciones de personas expuestas, para

desarrollar matrices de exposición a cancerígenos ocupacionales según el sistema CAREX International System on Occupational Exposure to Carcinogen, en inglés) (PAHO, 2015)

El sistema CAREX, consiste en seleccionar agentes de riesgo de producir cáncer. Los agentes pueden ser físicos, químicos y biológicos. Junto con los agentes de riesgo también se establecen los trabajadores expuestos a estos agentes de riesgo.

Dentro de los agentes químicos se encuentran las sustancias clasificadas por su identificación internacional (el número CAS). Junto con el número CAS, la agencia para la investigación del cáncer (Agency for Research on Cancer “IARC”), clasificación ha establecido la relación entre la presencia del agente y el riesgo de causar cáncer. Se puede observar en la tabla 1, la relación entre la presencia del agente y la posibilidad de producir cáncer, ya se encuentra establecida por IARC para alrededor de 900 sustancias químicas.

Tabla 1: Clasificación IARC.

| CLASIFICACIÓN POR GRUPOS CARCINOGENOS IARC | | | | |
|--|------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|
| Clasificación | 1 | 2A | 2B | 3 |
| Riesgo de producir cáncer | Carcinógeno en humanos | Carcinógeno Probable en humanos | Carcinógeno Posible en humanos | No Clasificable como carcinógeno en humanos |
| Cantidad de sustancias Estudiadas | 121 Agentes | 90 Agentes | 322 Agentes | 498 Agentes |

Nota: Elaboración propia Basada (PAHO, 2015)

Posteriormente el método CAREX identifica a las poblaciones de trabajadores totales, trabajadores expuestos al agente cancerígeno, y su distribución en las diferentes actividades económicas, según la clasificación internacional dada por el Código Industrial Internacional Uniforme “CIUC”, para finalmente estimar la prevalencia de las exposiciones a cada agente, con base a la recolección de evidencias en empresas y juicio de expertos en los procesos productivos involucrados. (PAHO, 2015)

En resumen, el CAREX es una herramienta de trabajo para la vigilancia la exposición a SQ que pueden producir cáncer en una población determinada (Cáceres, 2021), su uso puede servir para:

- Epidemiología ocupacional: crear un instrumento para evaluar la exposición de estudios epidemiológicos usando registros basados en la población general

- Evaluación de riesgo: proporcionar el componente de exposición para la evaluación de riesgo cuantitativo.
- Control del riesgo: recolectar y automatizar los datos relevantes de exposición.
- Vigilancia del riesgo: para resumir y trazar el estado y el desarrollo a largo plazo de la exposición.

El uso de datos adecuados permite definir políticas públicas, realizar una gestión eficiente sobre el uso SC, documentar exposiciones laborales a agentes o grupos de agentes, levantar información para determinar factores de exposición, y también realizar estudios sobre los agentes cancerígenos vinculados al territorio (De Grado Andrésa, Molinero Ruiza, & Van der Haar, 2014)

3.1. Agentes cancerígenos

Se el método CAREX ha establecido una correlación entre el órgano afectado por un agente de riesgo (Un agente de riesgo puede ser químico, biológico o físico como el caso de la radiación). A continuación, en la tabla 2 se detallan los principales órganos que pueden verse afectados por cáncer y los agentes de riesgo asociados, cuya afectación (Riesgo de producir cáncer) fue comprobada por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.

Tabla 2 : Agentes de Riesgo en Órganos del Cuerpo Humano.

| Órgano | Agente de Riesgo | Órgano | Agente de Riesgo | Órgano | Agente de Riesgo |
|---|---|-------------------------------|---|-------------------------------|---|
| Ojo | Virus de la inmunodeficiencia humana tipo 1 Aparatos de bronceado que emiten rayos ultravioletas, Emisiones ultravioleta de soldadura | Vesícula biliar | Torio-232 y sus productos de desintegración | Riñon | fumar tabaco, Tricloroetileno Radiación X, radiación gamma |
| Cerebro y sistema nervioso central | Radiación X, radiación gamma | Tracto biliar | 1,2-Dicloropropano Clonorchis sinensis Opisthorchis viverrini | Pelvis renal | Ácido aristolóquico, plantas que contienen Fenacetinal, mezclas de analgésicos que contienen Fumar tabaco |
| Cavidad oral | Bebidas alcohólicas Mezcla de betel con tabaco Mezcla de betel sin tabaco Virus del papiloma humano tipo 16 Tabaco sin humo Fumar tabaco | Pancreas | Tabaco sin humo Fumar tabaco | Endotelio (sarcoma de Kaposi) | Virus de inmunodeficiencia humana tipo 1 Virus del herpes del sarcoma de Kaposi |
| Amígdala | Virus del papiloma humano tipo 16 | Ano | Virus de inmunodeficiencia humana tipo 1 Virus de papiloma humano tipo 16 | Hueso | Plutonio Radio-224 y sus productos de descomposición Radio-226 y sus productos de descomposición Radio-228 y sus productos de descomposición Radiación X, radiación gamma |
| Faringe (oro-, hipo- y/o no especificado) | Bebidas alcohólicas Mezcla de betel con tabaco Virus del papiloma humano tipo 16 Fumar tabaco | Colon y recto | Carne procesada (consumo) Fumar tabaco Radiación X, radiación gamma | Piel (melanoma) | Arsénico y compuestos inorgánicos de arsénico Azatioprina, Destilación de alquitrán de hulla Brea de alquitrán de hulla, Ciclosporina, Metoxsalén con luz ultravioleta A Aceites minerales, sin tratar o tratados levemente Aceites de lutitas, Radiación solar, Hollín, Radiación X, radiación gamma |
| Nasofaringe | Virus Epstein-Barr, Formaldehído Pescado salado, estilo chino Polvo de made | Cuerpo del útero (endometrio) | Terapia menopáusica con estrógenos Terapia menopáusica con estrógeno-progesterona Tamoxifén | Pene | Virus del papiloma humano tipo 16 |
| Tracto aerodigestivo superior | Acetaldehído asociado con el consumo de bebidas alcohólicas | Vulva | Virus de papiloma humano tipo 16 | Hígado (angiosarcoma) | Cloruro de vinilo |

| Órgano | Agente de Riesgo | Órgano | Agente de Riesgo | Órgano | Agente de Riesgo |
|----------------------------------|---|----------------|---|------------------|--|
| Tiroides | Iodo radiactivo, incluyendo Iodo-131 (exposición durante la niñez y adolescencia) Radiación X, radiación gamma | Cuello uterino | Detección por citología convencional, Dietilestilbestrol (exposición en el útero) Anticonceptivos de estrógeno-progestágeno Virus de inmunodeficiencia humana tipo 1 Virus de papiloma humano tipos 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58, 59 Fumar tabaco | Vejiga urinaria | Producción de aluminio 4-Aminobifenilo Arsénico y compuestos inorgánicos de arsénico Producción de auramina, Benzidina, Clornafazina Ciclofosfamida, Producción de magenta 2-Naftilamina. Opio (consumo de), Pintor (exposición ocupacional como) Industria de producción de hule, Schistosoma haematobium Fumar tabaco, orto-Toluidina, Radiación X, radiación gamma |
| Estómago | Helicobacter pylori Industria de manufactura de hule Fumar tabaco Radiación X, radiación gamma | Vagina | Dietilestilbestrol (exposición en el útero), Virus de papiloma humano tipo 16 | Leucemia/linfoma | Azatioprina, Benzeno, Busulfán, 1,3-Butadieno Clorambucil, Ciclofosfamida, Ciclosporin |
| Esófago | Acetaldehído asociado con el consumo de bebidas alcohólicas Bebidas alcohólicas Mezcla de betel con tabaco Mezcla de betel sin tabaco Tabaco sin humo Fumar tabaco Radiación X, radiación gamma | Seno | Bebidas alcohólicas, Dietilestilbestrol, Anticonceptivos de estrógeno-progestágeno, Terapia para la menopausia de estrógeno, progestágeno Radiación X, radiación gamma | Leucemia/linfoma | Azatioprina, Benzeno, Busulfán, 1,3-Butadieno, Clorambucil, Ciclofosfamida, Ciclosporina, Virus Epstein-Barr, Etopósido con cisplatino y bleomicina, Productos de fisión, incluyendo Estroncio, Formaldehído, Helicobacter pylori, Virus de hepatitis C, Virus de inmunodeficiencia humana, Virus linfotrópico humano de células T, Virus del herpes del sarcoma de Kaposi, Lindano, Melfalán, (MOPP) mezcla de vincristina, prednisona, mostaza nitrogenada y procarbazona, Fósforo-32, como fosfato, Industria de producción de hule, Semustina [1-(2-cloroetil)-3-(4-metilciclohexil)-1-nitrosourea o metil CCNU], Tiotepa, Torio-232 y sus productos de desintegración, Fumar tabaco, Treosulfán, Radiación X, radiación gamma, Pentaclorofenol |
| Hígado (carcinoma hepatocelular) | Aflatoxinas Bebidas alcohólicas Anticonceptivos de estrógeno-progestágeno Virus de hepatitis B Virus de hepatitis C Plutonio Torio-232 y sus productos de desintegración Fumar tabaco (En fumadores y en los niños de fumadores) | Ovario | Asbesto (todas las formas) Terapia menopáusica con estrógenos Fumar tabaco | Pulmón | Producción de aluminio, Arsénico y compuestos inorgánicos de arsénico, Asbesto (todas las formas), Berilio y compuestos de berilio, Bis(clorometil)éter, Cloro metil éter (grado técnico), Cadmio y compuestos de cadmio, Compuestos de cromo (VI), Carbón, emisiones en interiores por combustión en la vivienda, Gasificación de carbón, Brea de alquitrán de hulla, Opio (Consumo), Proceso de Acheson (exposición ocupacional), Producción de coque, Gases de escape de motor diésel, Radiación gamma, Minería de hematita (subterránea), Fundición de hierro y acero, (MOPP) mezcla de vincristina, prednisona, mostaza nitrogenada y procarbazona, Compuestos de níquel, Contaminación del aire exterior, Contaminación del aire exterior, material particulado, Pintor (exposición ocupacional, Plutonio, Radón 222 y sus productos de descomposición, Industria de producción de hule, Polvo de sílice cristalino, Hollín, Gas mostaza, Humo de tabaco, Humo de soldadura, Radiación X |

Nota: Elaboración propia Basada (PAHO, 2015)

3.1. Aplicación de datos CAREX

El sistema CAREX ha sido implementado en varios países, en especial en la Unión Europea y Canadá (CAREX Canada, 2021), actualmente en Latinoamérica la Pan American Health Organization "PAHO" está impulsando su aplicación debido a que los datos recolectados por el sistema CAREX han sido una fuente robusta de información para generar líneas base sobre la exposición de trabajadores a agentes de riesgo. Otra aplicación ha sido en lugares de trabajo donde el riesgo de sufrir cáncer es elevado, el método CAREX puede ser utilizado con un carácter predictivo (PAHO, 2015) y detectar las razones potenciales para un aumento de las tasas de ocurrencia de cáncer en poblaciones de trabajadores.

Internacionalmente el sistema CAREX se ha aplicado en varios países destaca el caso de Canadá, el cual se basa en un modelo establecido por en Finlandia en el marco del programa "Europa contra el Cáncer" de la Unión Europea. Antes de finales de 1990, Canadá no tenía un repositorio centralizado de datos sobre sustancias cancerígenas. No se sabía a qué carcinógenos estaban expuestas las personas, ni tampoco la población expuesta o los lugares de riesgo, hoy la situación es muy diferente a la inicial.

El sistema CAREX ha sido aplicado desde entonces por varios países fuera de la UE, cada uno con su propia variación del modelo básico de estimación de la exposición. Hoy en día se entiende que CAREX es un recurso valioso con muchas aplicaciones en la investigación y prevención del cáncer. El método CAREX puede ayudar a la formulación de políticas públicas y disminuir el riesgo de sufrir cáncer al que están expuestos los trabajadores. (PAHO, 2015)

Actualmente investigadores canadienses están colaborando en América Latina y el Caribe (LAC) para estimar la exposición de los trabajadores a los agentes causantes de cáncer. Desde 2014, su trabajo ha ampliado en gran medida la investigación preexistente en la región al presentar a los investigadores de LAC un método confiable para recopilar datos a nivel nacional sobre la exposición a carcinógenos en el lugar de trabajo. (International Development Research Centre, 2021)

La PAHO junto con comité directivo de CAREX LAC apoya el establecimiento de alianzas entre países para compartir conocimientos, recursos e impulsar la innovación en métodos CAREX; ganando acceso a la fuerza de trabajo y datos de medición de la exposición; generando estimaciones detalladas de CAREX para dar prioridad en regulación a carcinógenos ocupacionales en cada país. (PAHO, 2015)

En Centro América la aplicación de la metodología CAREX permitió a los países tener claridad sobre el número de trabajadores expuestos a agentes cancerígenos, las ramas de la actividad económica con más exposiciones los agentes cancerígenos más importantes. (Arce, 2005)

En este contexto de alianzas, entre países Canada y LATCA, Colombia ha desarrollado el manual de agentes carcinógenos de los grupos 1 y 2a de interés ocupacional para diagnóstico del cáncer ocupacional y ayuda en la elaboración de programas de promoción de la salud y prevención de enfermedades en los trabajadores colombianos. (Instituto Nacional de Cancerología E.S.E, 2005)

3.2. El conflicto ambiental

En Chile el cuidado de los trabajadores y la protección del medio ambiente es una materia incipiente. Recién en el 2010 se forma el Ministerio del Medioambiente “MMA” por múltiples causas, la más importante la económica. Este atraso se debió en gran medida a que se contraponen al modelo económico imperante, en donde los recursos naturales son fuertemente explotados por sectores económicos tales como: minería, silvicultura, y acuicultura. Los sectores industriales son los responsables de gran parte de la contaminación del agua, el aire y los suelos (Fuenzalida & Quiroz, 2012).

Por medio de la formación del MMA se pretendió encausar todas las problemáticas ambientales formadas en el país, sin embargo, a la fecha dicho ministerio no puede resolver un problema ambiental grave las “zonas de sacrificio”.

3.2.1. La Quinta Región y la teoría del Actor-Red

La región de Valparaíso presenta un ingreso medio de \$320.086 y una población de 1.815.902 según las estadísticas (Datachile, 2021). En 2016 las importaciones de empresas establecidas en la región sumaron US\$ 3,95 miles de millones. Durante los últimos años, éstas han decrecido a una tasa promedio anual del -17%, desde US\$ 9,78 miles de millones en 2011 hasta US\$ 3,95 miles de millones en 2016. Las principales importaciones de Valparaíso son Petróleo Crudo, que representa 56% del total de las importaciones de Valparaíso, seguida por Aceites de petróleo, que representa el 15% de éstas.

Las principales industrias de la región son Industrias manufactureras, Transporte y almacenamiento y Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas. Las ocupaciones más comunes en Valparaíso, según el número de trabajadores,

son Trabajadores no calificados, Trabajadores de los servicios y vendedores de comercios y mercados, Oficiales y operarios y artesanos de artes mecánicas y de otros oficios.

Es difícil establecer las consecuencias ambientales del manejo inadecuado de SQc”, y como puedan afectar la salud de las personas, debido a que son innumerables las interacciones fisicoquímicas que se pueden presentar y se hace difícil o imposible probar la relación, porque el vínculo causal no se puede determinar de manera precisa (Martín M, 2002). Ante esta situación, la “Teoría de Actor-Red” (ANT siglas en inglés) se presenta como una herramienta útil para identificar las “causas sociales”, las interacciones y actantes que participan en la red de actores del uso de SQc.

Desde el punto de vista científico la vigilancia ambiental en salud pública tiene tres enfoques principales: la vigilancia del medio, de la exposición y de los efectos en salud. (Ballester, 2005)

- La vigilancia del medio se centra en identificar los riesgos o peligros presentes en el ambiente
- La vigilancia de la exposición se preocupa de determinar de la magnitud de la exposición o contacto de la población con dichos riesgos.
- La vigilancia de los efectos en salud o vigilancia epidemiológica.

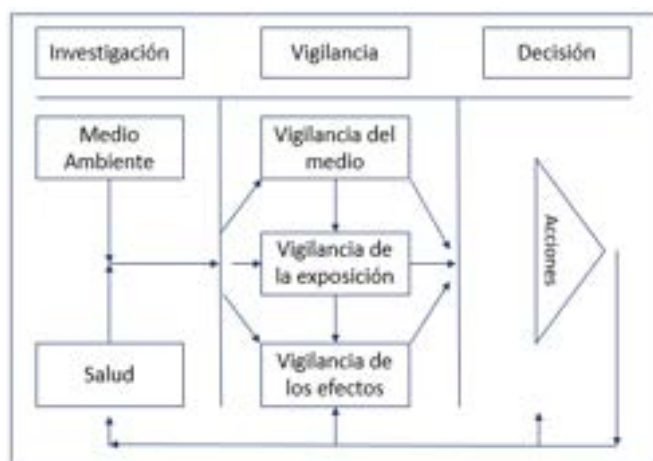
Algunos riesgos modernos, requieren de largos períodos de tiempo antes de manifestar sus efectos sobre la salud de las personas. Es posible que una SQc vertida hoy en el medio ambiente permanezca en la cadena trófica por meses o años antes de llegar a una persona; y el desarrollo del tumor puede tardar décadas en manifestarse. Para disminuir este tipo de riesgos se requiere mucho más que un ingeniero o un médico educado bajo el esquema clásico y trabajando de manera solitaria y unidisciplinaria (Gomez C, 2002).

La ANT trata de descubrir y rastrear las diferentes conexiones y relaciones entre actantes (humanos, no humanos, materiales y discursivos) que permiten a actores particulares, eventos y procesos convertirse en lo que finalmente son (Fernando J. Bosco, 2006) . La ANT no es solo una teoría social, sino más bien una teoría de cómo estudiar los fenómenos sociales (Czarniawska, 2006).

El uso de la ANT ayuda a definir estrategias adecuadas (Montenegro & Bulgacov, 2014) , en el caso de los problemas ambientales y/o salud pública su uso podría ayudar a definir estrategias gubernamentales adecuadas para evitar la generación de conflictos ambientales o problemas de salud pública asociados al uso de SQc por las industrias.

Al identificar la red de actores se puede potenciar el conocimiento entre los distintos actores implicados (tomadores de decisión, profesionales de la salud y el medio ambiente y público en general). Un sistema integrado y coordinado de vigilancia ambiental permitiría proteger, de manera efectiva, la salud y el bienestar de la población ante un riesgo científicamente establecido, lo cual permite generar programas y favorecer las sinergias entre los diferentes actores (Ballester, 2005). En la figura 1 se indica como la investigación del medio ambiente y la investigación en salud pública son 2 ciencias complementarias y necesarias para generar acciones eficaces.

Figura 1 : Vigilancia en Salud Ambiental



Nota: Las flechas inferiores indican la evaluación necesaria de los resultados de las acciones, la evaluación y/o modificación de los sistemas de vigilancia establecidos, así como la formulación de hipótesis. Basado en (Ballester, 2005)

3.2.2. La Quinta Región y la exposición

En el medioambiente se originan varios efectos químicos debido a la interacción que se produce entre las sustancias presentes, el medio y la población expuesta. El riesgo de sufrir cáncer cambia debido a que se modifican las características químicas de las SQ, y evaluar todas las mezclas posibles de las SQ presentes en el medioambiente resulta casi imposible (Wambaugh, Ring, Tornero-Velez, Setzer, & Kapraun, 2017). En la cotidianidad se producen varios fenómenos de exposición como los que se detallan en la siguiente tabla.

Tabla 3: Fenómenos de exposición

| Tipo de efecto | Descripción |
|---|---|
| Exposición agregada/ Aggregate exposure | Es un escenario de exposición que considera una sustancia en múltiples rutas o vías (también conocido como "un solo químico, por todas las rutas"). |
| Efecto Antagonista/ Antagonistic | Se produce cuando la exposición a sustancias presentes en una mezcla tiene una toxicidad menor de lo que cabría esperar de la suma de sus partes |
| Exposición Acumulativa / Cumulative exposure | Es escenario de exposición que considera múltiples sustancias en múltiples rutas o caminos (también conocido como "múltiples químicos, todas las rutas"). |
| Efecto Sinérgico/ Synergistic | Cuando la exposición a sustancias presentes en una mezcla tiene una toxicidad superior a la que cabría esperar de la suma de sus partes. |

Fuente: Elaboración propia basada en CAREX Canadá.

Los fenómenos de exposición son difíciles de predecir por este motivo la legislación chilena establece en el Decreto 594 del año 2000 del Ministerio de Salud el reglamento para Las condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo, en donde, se señala en su artículo 69 que: *“Cuando en el ambiente de trabajo existan dos o más sustancias de las enumeradas en el artículo 66, y actúen sobre el organismo humano de igual manera, su efecto combinado se evaluará sumando las fracciones de cada concentración ambiental dividida por su respectivo límite permisible ponderado, no permitiéndose que esta suma sea mayor que 1 (uno)”*.

3.2.3. Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica (PPDA)

Los PPDA suelen ser una herramienta de gestión ambiental adecuada, sin embargo, no consideran el efecto sinérgico en su formulación. De los 15 Planes vigentes al 2021 (Ministerio del Medio Ambiente, 2021), ninguno considera el efecto sinérgico estipulado en el Decreto Supremo 594 del Ministerio de Salud.

Por ejemplo: El Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví (D.S. N°105/2018 del Ministerio de Medio Ambiente), fue creado en 1992 para descontaminar la zona y en el año 2021 se ha sobre pasado en 4 oportunidades los límites fijados en dicho plan, ver figura 2.

El PPDA establece una serie de medidas para las principales fuentes de emisión identificadas en la zona tendiente a disminuir la contaminación. Sin embargo, la legislación en Chile sigue con un enfoque reduccionista separando lo ambiental de lo laboral.

Lo laboral se rige por el DS 594 del año 2000 promulgado por el Ministerio de Salud y lo ambiental por el Decreto 39 promulgado el año 2012 por el Ministerio del Medio Ambiente

Otros países cuentan con legislación robusta y agencias estatales para establecer directrices sobre la contaminación ambiental y las posibles mezclas de agentes químicos.

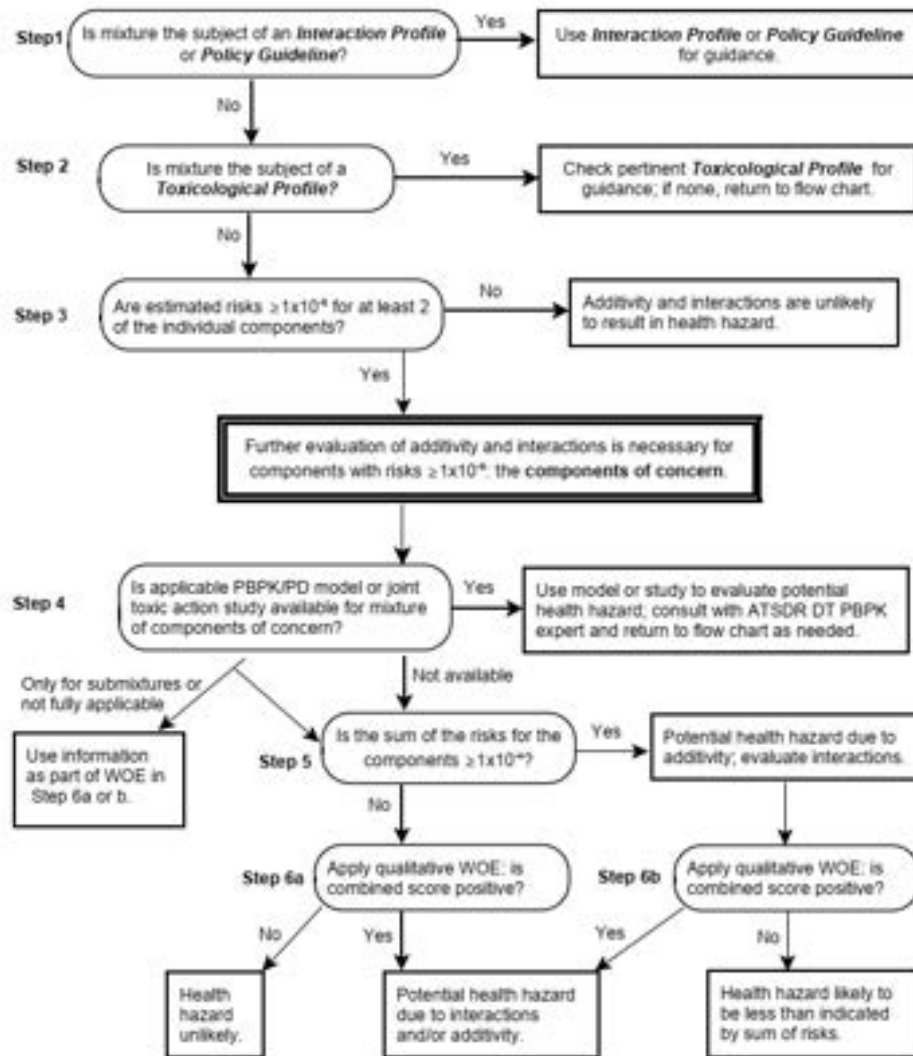
Figura 2 : Concentraciones de SO2 PPDA, V Región.



Fuente: <https://airecqp.mma.gob.cl/>

En Estados Unidos La Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR) y otras agencias como la Agencia de Protección Ambiental (EPA), el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y la Conferencia Estadounidense de Higienistas Industriales Gubernamentales (ACGIH) generan criterios de salud, pautas, o reglamentos principalmente para sustancias químicas individuales y, ocasionalmente, para mezclas intencionales o generadas (Agency for Toxic Substances and Disease Registry, 2004). Un enfoque adecuado para la generación de políticas públicas puede orientarse por las medidas indicadas por ATDSR indicadas en la figura 3

Figura 3 : Estimación del riesgo.



Fuente: Guidance Manual for the Assessment of Joint Toxic Action of Chemical Mixtures, ATSDR.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1. Área de estudio

El análisis se realizó en la Quinta Región de Chile, Valparaíso, es necesario destacar que la selección del área de estudio se basó en la presencia de diversos rubros productivos tales como: sectores industriales, sectores energéticos, sectores mineros, así como servicios y exportaciones

(INE, 2021). Esta región tiene una población de 1.884.367 habitantes según (INE, 2017), con una cercanía de los complejos industriales a las áreas residenciales, configuraron la región como un caso interesante de estudio.

4.2. Metodología

4.2.1. Clasificación y análisis de la información

A través de solicitud directa al Encargado de CAREX Chile y Sustancias Químicas asociadas al trabajo del Instituto de Salud Pública de Chile se obtuvo la base de datos correspondiente al reporte de las SQ importadas por tipo de sustancia e industria durante los años 2017 y 2018. Con dicha información se procedió a identificar la clasificación de IARC para las SQ utilizando el sistema CAREX “CARcinogen EXposure” propuesto por (Pastenes & Alcaíno, 2015), considerando cantidades utilizadas y peligrosidad según la clasificación IARC, la cual se basa en la probabilidad que tienen los agentes biológicos, físicos y químicos, de ser cancerígenos como se mencionó en la Tabla 1.

El presente estudio se centró en los grupos 1 y 2A, siendo estos grupos los que tienen una mayor probabilidad de producir eventos cancerígenos en humanos según indica IARC.

Las SQ que se importaron por diferentes empresas de la V Región, fueron analizadas con los siguientes criterios:

- a) Presencia de la sustancia química: Detalle de las sustancias químicas importadas en la V-Región
- b) Representatividad de la sustancia química: Medido en toneladas
- c) Proximidad de la sustancia química: Determinado por la cercanía de las industrias que realizaron importaciones y su proximidad con las comunidades en la V-Región.

4.2.2. Método CAREX en la V región – Valparaíso

Se tuvo en cuenta la metodología utilizada por el sistema CAREX figura 2 descrita por (Escanilla Camus, 2019). A fin de estimar las áreas, en donde la población residente podría tener riesgos en la salud, a partir de la clasificación de los agentes cancerígenos prioritarios y la georreferenciación de las empresas importadoras de dichas SQ para V región de Valparaíso y el análisis de factores críticos como (industrias, lugares de tratamiento y disposición final) que aún son difíciles establecer en Chile.

Figura 4 : Resumen Metodología CAREX



Nota. Elaboración propia basada en (Escanilla Camus, 2019)

4.2.3. Georreferenciación de la información

Se utilizó la herramienta Google Earth de, un sistema de información geográfica (SIG) basado en imágenes satelitales, para referenciar y geolocalizar las industrias, así como los lugares de tratamiento y disposición final de los residuos peligrosos asociados a la investigación.

4.2.4. Red de Sustancias Químicas- Actor-red

“La sociología de las asociaciones” es una forma de definir de la teoría Actor Red (Actor Network Theory, ANT en inglés), desarrollada por Latour. Reensamblar lo social está diseñado como una introducción a este enfoque teórico. “Que una bicicleta choque con una piedra, no es social. Pero que un ciclista pase de largo frente a una señal de ‘parar’, es social. (Vaccari, 2008)

Es precisamente en la conceptualización y el tratamiento de los actores donde ANT introduce una de sus mayores novedades al pensamiento tradicional: un actor no es un individuo (o una colectividad de ellos). El actor se define más bien por los efectos de sus acciones, Las sustancias químicas también se convertirían en un actor para este caso.

Se realizó un mapa de riesgo empleando la teoría de actor-red utilizada en la geografía crítica, debido a que brinda un marco conceptual útil para analizar las diferentes conexiones e interrelaciones entre los actores que configuran la gestión de la SQ en la V-Región, analizando la problemática desde un punto de vista ambiental, logrando un enfoque que permita identificar las causas y consecuencias de trabajar con SQ cancerígenas en zonas próximas a lugares residenciales.

Análisis un mapa de riesgo empleado la teoría actor-red, la información para la formulación de grupos de actores relevantes se obtuvo del registro de importaciones de SQ con dicha información se realizaron encuestas online como herramienta de información y enfocadas a tres grupos de interés:

- a. Empresas (Anexo 1): dirigida al personal de las empresas identificadas como importadoras de SQ prioritarias para la IARC entre los que se encuentran a) Gerentes, b) Trabajadores operativos, c) Prevencionistas.
- b. Comunidades (Anexo 2): Dirigidas a personas cuyas viviendas o actividades diarias están cerca de las industrias importadoras
- c. Institucionalidad (Anexo3): Dirigidas a profesionales y autoridades de municipalidades, la Gobernación y el Concejo Consultivo Regional de Medio ambiente de Valparaíso, así como institucionalidad nacional (Ministerio y superintendencia de medio ambiente y Seremi)

5. RESULTADOS

5.1. Presencia de Sustancias Químicas

Durante 2017 y 2018 fueron importadas y reportadas mediante el registro de aduanas 83.676 SQ en las 16 regiones de Chile, correspondiendo en peso a nueve mil setecientas treinta toneladas (9.730.921T) como se indica en la Tabla 4.

A partir de dicha información y centrando el análisis en la V Región. Se procedió a clasificar las 6.647 sustancias tabla 5, según los grupos 1 (Cancerígeno Probado) y 1A (Cancerígeno Probable) IARC.

Tabla 4 : Importaciones de sustancias químicas por región del 2017 al 2018.

| Región | Sustancias Químicas | Total Toneladas |
|----------------------|---------------------|---------------------|
| Antofagasta | 1.906,00 | 5.556.736,96 |
| Arica y Parinacota | 120,00 | 1.500,74 |
| Atacama | 81,00 | 428.799,53 |
| Aysén | 9,00 | 253,62 |
| Biobío | 2.142,00 | 1.843.655,19 |
| Coquimbo | 59,00 | 33.019,60 |
| La Araucanía | 226,00 | 115.996,47 |
| Los Lagos | 307,00 | 8.380,52 |
| Los Ríos | 247,00 | 5.707,46 |
| Magallanes | 89,00 | 578,73 |
| Maule | 42,00 | 447,53 |
| Ñuble | 1,00 | 9,90 |
| O'Higgins | 239,00 | 124.276,93 |
| Santiago | 71.423,00 | 717.510,53 |
| Tarapacá | 138,00 | 16.710,76 |
| Valparaíso | 6.647,00 | 877.337,46 |
| Total general | 83.676,00 | 9.730.921,92 |

Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Tabla 5 : Clasificación IARC de sustancias químicas importadas a la región de Valparaíso entre 2017 y 2018.

| Región | Grupo IARC | Sustancias | |
|----------------------|-------------------------|--------------|----------------|
| | | Químicas | Toneladas |
| Valparaíso | 1 Carcinógeno Probado | 423 | 10.123 |
| | 2A Carcinógeno Probable | 194 | 45.420 |
| | 2B Carcinógeno Posible | 451 | 23.925 |
| | 3 No Clasificable | 716 | 418.460 |
| | Sin Clasificar | 4.863 | 379.410 |
| Total general | | 6.647 | 877.337 |

Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

5.1.1. Representatividad de las sustancias químicas

En la región de Valparaíso se registraron 6.647 SQ importadas (Tabla 5), dentro de las cuales se encontraban sustancias clasificadas en los grupos de mayor riesgo según el IARC, con una representatividad en toneladas de 10 mil, 45 mil y 23 mil respectivamente (Tabla 6).

Tabla 6 : Toneladas Importadas en la V-Región.

| Cantidad Sustancia Importada | Grupo1 | Grupo 2A | Grupo 2B | Grupo 3 | | Total general |
|------------------------------------|---------------------|----------------------|---------------------|-----------------|----------------|----------------|
| | Carcinógeno Probado | Carcinógeno Probable | Carcinógeno Posible | No Clasificable | Sin Clasificar | |
| Categoría 1 (0 a 1) Ton | 14 | 14 | 39 | 31 | 485 | 584 |
| Categoría 2 (>1 a 100) Ton | 9.992 | 2.196 | 6.043 | 12.266 | 46.919 | 77.417 |
| Categoría 3 (>100 a 1.000) Ton | 117 | 6.093 | 17.843 | 23.546 | 118.922 | 166.521 |
| Categoría 4 (>1.000 a 10.000) Ton | | 37.117 | | 281.767 | 131.572 | 450.456 |
| Categoría 5 (>10.000 a 30.000) Ton | | | | 100.849 | 81.511 | 182.360 |
| Total general | 10.123 | 45.420 | 23.925 | 418.460 | 379.410 | 877.337 |

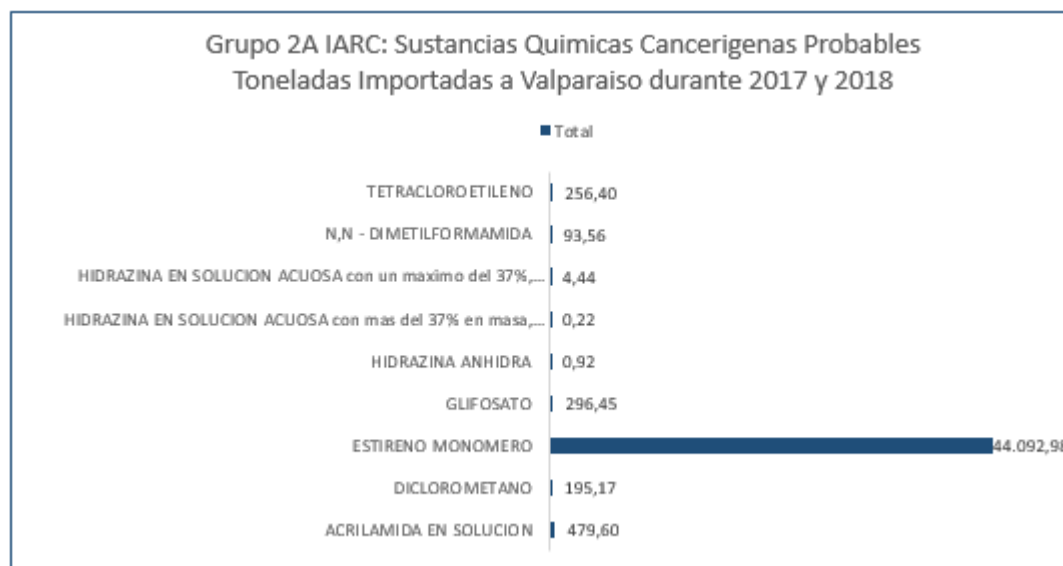
Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 5 : Grupo 1 IARC (Sustancias químicas cancerígenas comprobadas en la V Región).



Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de SQ en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 6 : Grupo 2A IARC (SQ importadas en la V región).



Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de SQ en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

5.1.2. Agentes prioritarios

Se determino cuáles son las SQ criticas para la V-Región según su clasificación IARC, con el fin de determinar cuáles agentes químicos estaban más cerca a la población y así posteriormente georreferenciar su ubicación. Para ello se utilizó la información proveniente de la tabla 5 y la base de datos de las importaciones de SQ a Chile encontrándose que existían sustancias prioritarias y con una mayor probabilidad de producir cáncer en poblaciones de trabajadores expuestos como lo indica la Tabla 7.

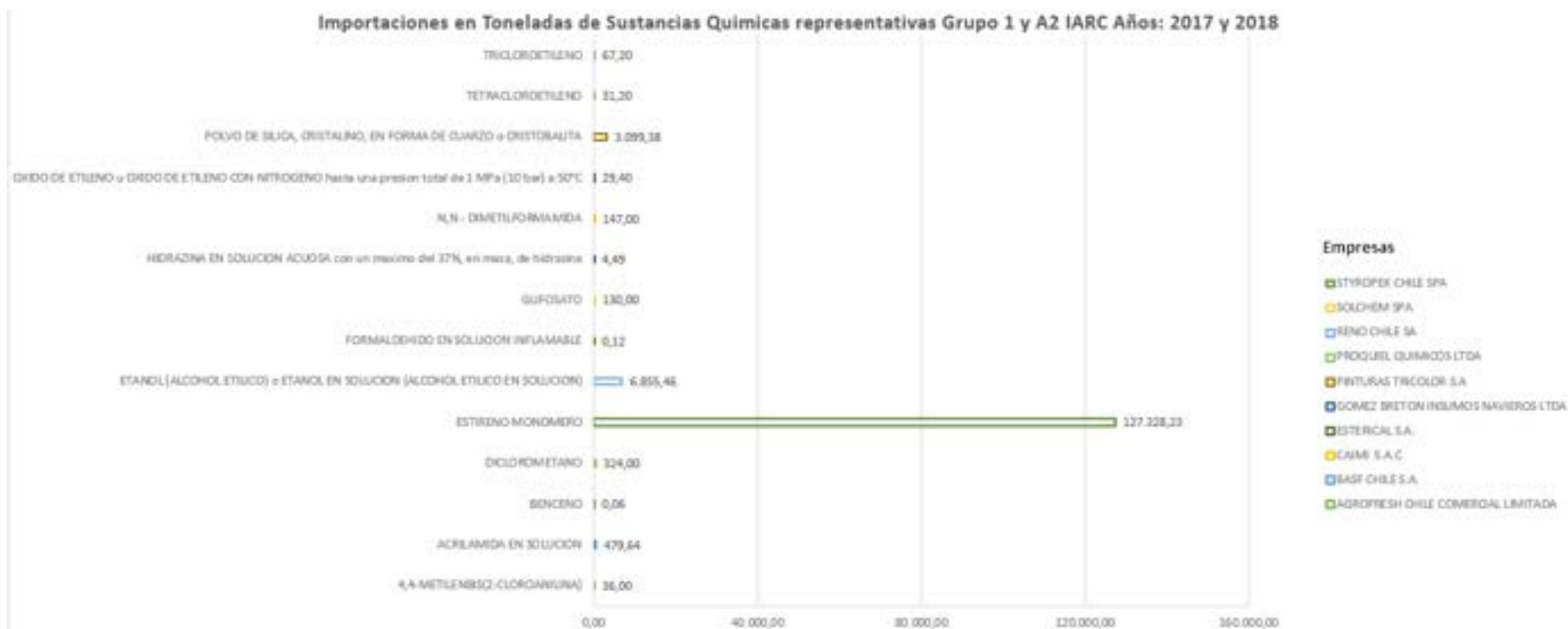
Tabla 7 : Resumen de SQ de los grupos 1 y 2A del IARC según representatividad en toneladas y grado probabilidad cancerígena.

| Sustancia Química | Grupo IARC | Toneladas |
|---|------------|-------------------|
| 4,4-METILENBIS(2-CLOROANILINA) | 1 | 36,00 |
| BENCENO | 1 | 0,06 |
| ETANOL (ALCOHOL ETILICO) o ETANOL EN SOLUCION (ALCOHOL ETILICO EN SOLUCION) | 1 | 6.855,46 |
| FORMALDEHIDO EN SOLUCION INFLAMABLE | 1 | 0,12 |
| NITROGENO hasta una presion total de 1 | 1 | 29,40 |
| POLVO DE SILICA, CRISTALINO, EN FORMA DE CUARZO o CRISTOBALITA | 1 | 3.099,38 |
| ACRILAMIDA EN SOLUCION | 2A | 479,64 |
| DICLOROMETANO | 2A | 324,00 |
| ESTIRENO MONOMERO | 2A | 127.328,23 |
| GLIFOSATO | 2A | 130,00 |
| HIDRAZINA EN SOLUCION ACUOSA con un maximo del 37%, en masa, de hidrazina | 2A | 4,49 |
| N,N - DIMETILFORMAMIDA | 2A | 147,00 |
| TETRACLOROETILENO | 2A | 31,20 |
| TRICLOROETILENO | 2A | 67,20 |
| Total | | 138.532,17 |

Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de SQ en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Las empresas que importaron SQ del Grupo 1 y 2A, se observan en el siguiente gráfico:

Figura 7 : Sustancias Químicas del Grupo 1 y 2A.



5.2. Mapa de riesgo con la ubicación de las industrias.

A continuación, en la ilustración 1 se presentan las empresas que importan SQc georreferenciadas

Figura 8 : Ubicación Empresas Críticas.



Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública

Tabla 8 : Empresas Críticas e Importaciones.

| SUSTANCIA QUIMICA | EMPRESAS | | | | | |
|---|-----------------|-------------|-----------------------|------------------------|---------------|--------------------|
| | BASF CHILE S.A. | CAIMI S.A.C | PINTURAS TRICOLOR S.A | PROQUIEL QUIMICOS LTDA | RENO CHILE SA | STYROPEK CHILE SPA |
| 4,4-METILENBIS(2-CLOROANILINA) | | | | 36000 | | |
| ACRILAMIDA EN SOLUCION | 5E+05 | | | | | |
| BENCENO | | | | | | |
| DICLOROMETANO | | | | 3E+05 | | |
| ESTIRENO MONOMERO | | | | | | 1E+08 |
| ETANOL (ALCOHOL ETILICO) o ETANOL EN SOLUCION (ALCOHOL ETILICO EN SOLUCION) | | | | | 7E+06 | |
| FORMALDEHIDO EN SOLUCION INFLAMABLE | | | 120 | | | |
| GLIFOSATO | | | | | | 1E+05 |
| HIDRAZINA EN SOLUCION ACUOSA con un maximo del 37%, en masa, de hidrazina | | | | | | |
| N,N - DIMETILFORMAMIDA | | 1E+05 | | | | |
| OXIDO DE ETILENO u OXIDO DE ETILENO CON NITROGENO | | | | | | |
| POLVO DE SILICA, CRISTALINO, EN FORMA DE CUARZO o CRISTOBALITA | | | 3E+06 | | | |

Nota. Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Posteriormente, se georreferencian y se ubican las empresas que importan SQc basadas en la cantidad anual y la clasificación realizada por IARC.

Figura 9 : Empresa PROQUIEL, importa Diclorometano.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 10 : Empresa BASF Chile S.A., importa Acrilamida en solución.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 11: Empresa STYROPEK Chile Spa, importa Estireno Monómero.



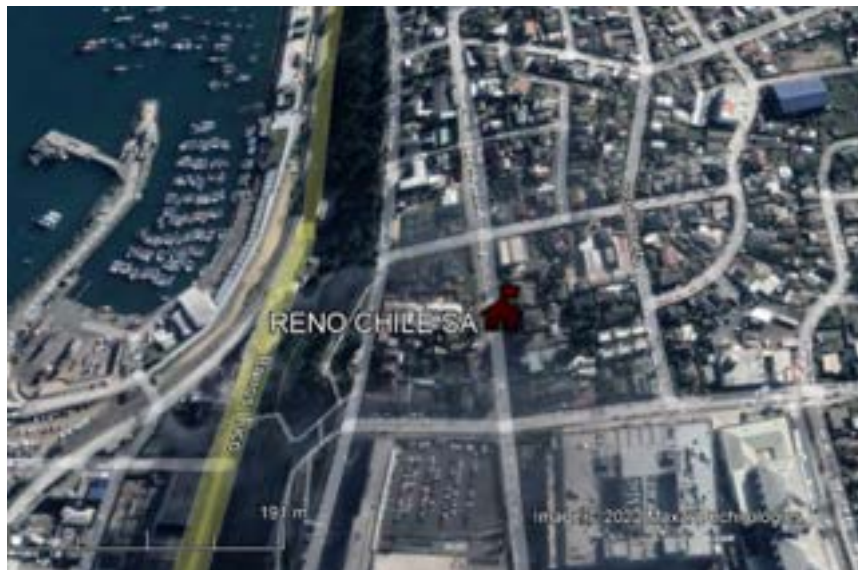
Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 12 : Empresa Pinturas Tricolor, importa Polvo de Sílice.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 13 : Empresa Reno Chile SA, importa etanol en solución.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 14: Empresa SOLCHEM Spa, importa glifosato.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

Figura 15: Empresa CAIMI SAC, importa N,N – Dimetilformamida.



Elaboración propia basada en el reporte de importaciones de sustancias químicas en Chile, años 2017 y 2018 entregado por el Instituto de Salud Pública.

De las imágenes satelitales anteriores se puede establecer que algunas empresas tales como: CAMI SAC, RENO, ESTIROPEK Y Pinturas Tricolor; se encuentra muy cercanas a poblaciones humanas. También se puede indicar que las comunas en donde se emplazan las industrias presentan una mayor vulnerabilidad ante una gestión deficiente de SQc.

5.2.1. **Generadores y destinatarios.**

La ley de Chile establece en el Decreto Supremo N° 148 de 2004, Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos del Ministerio de Salud (Ministerio de Salud, 2016) y en el Decreto Supremo N° 43 de 2016 del Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas Ministerio de Salud, (Ministerio de Salud, 2004) las condiciones para que una SQ sea considerada como peligrosa, así como la forma en que las empresas y particulares deben hacer gestión sobre las SQ y residuos peligrosos. El Decreto Supremo n° 148 establece como se determinan sus propiedades para clasificarla como peligrosa (Tabla 9 en el anexo). Tablas del

DS 148 se puede evidenciar en detalle esta situación. El DS 148 clasifica los residuos como peligrosos utilizando una clasificación distinta al número CAS y la clasificación utilizada por IARC.

Tabla 9: Clasificación Sustancias Químicas DS 148.

| Sustancia Químicas | Corrosivas | Reactivas | Explosivas | Inflamable | Toxica | Infecciosas | Radioactivas |
|--------------------|------------|-----------|------------|------------|--------|-------------|--------------|
| | | | | | | | |

Elaboración propia basada en el DS 148 del Ministerio de Salud.

5.2.1. **El Registro RETC**

El registro de emisiones y transferencia de contaminantes, en su página web (Ministerio del Medioambiente, 2021) permite evaluar establecimientos generadores y destinatarios de residuos peligrosos en sectores georreferenciados, generando un mapa de calor a las zonas que presentan

un mayor número de establecimientos emisores. En la ilustración 9, se puede apreciar los establecimientos emisores asociados a la V-Región.

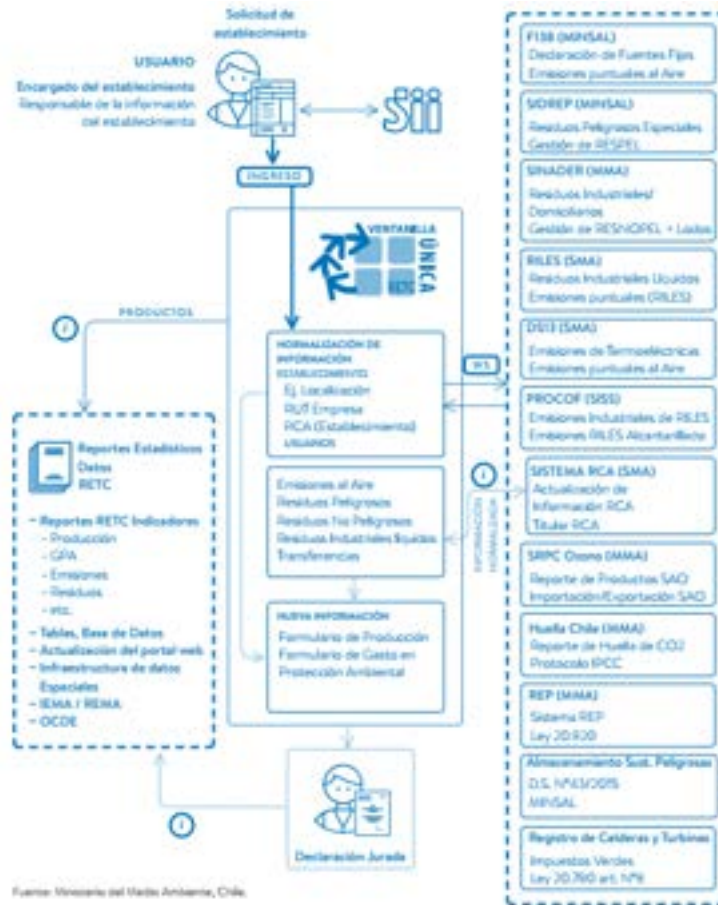
Figura 16 : Establecimientos Emisores.



Fuente: Plataforma RETC 2021.

La plataforma RETC permite realizar un seguimiento a los datos recolectados por distintas instituciones gubernamentales en temas ambientales, por medio de un mapa de calor asociado a la gestión ambiental. A fin de canalizar los datos ambientales reportados por las diferentes empresas la plataforma permite interactuar con los datos recolectados por distintas instituciones. Ver ilustración 10, en donde se indican todas las instituciones que alimentan a la plataforma RETC por año.

Figura 17: Funcionamiento Plataforma RETC.



Fuente: Ministerio del Medio Ambiente.

Los datos asociados a la generación de residuos y establecimientos emisores se pueden acceder fácilmente desde la plataforma RETC indicando el año. En la tabla 10 se muestran las cantidades nacionales reportadas durante el periodo estudiado.

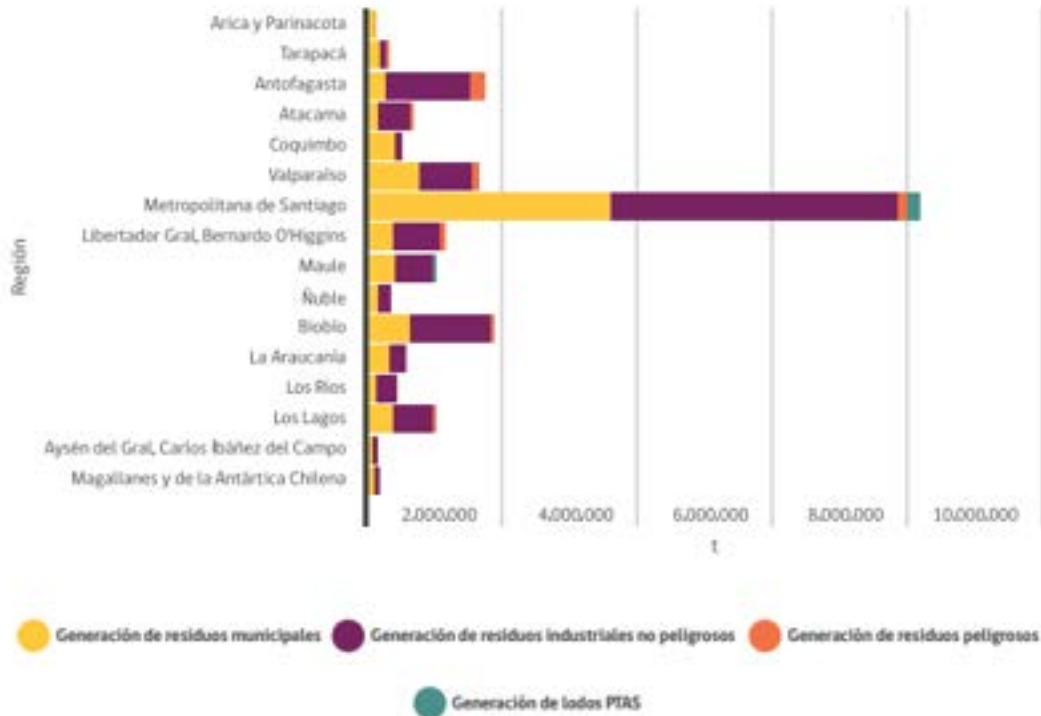
Tabla 10: Generación de residuos a nivel nacional.

| Generación de Residuos a Nivel Nacional | Cantidad (T) | N° de Establecimientos |
|---|--------------|------------------------|
| Residuos no peligrosos | 10938243 | 6277 |
| Residuos municipales | 7860784 | 331 |
| Residuos peligrosos | 604601 | 8372 |
| Lodos ptas | 276306 | 192 |
| Total | 19679934 | 15172 |

Fuente: Elaboración propia basada en datos de SINADER Y SIDEREP 2021.

En la plataforma RETC también se puede acceder a indicadores de gestión ambiental, así como también a tablas que dan cuenta de la gestión nacional y regional.

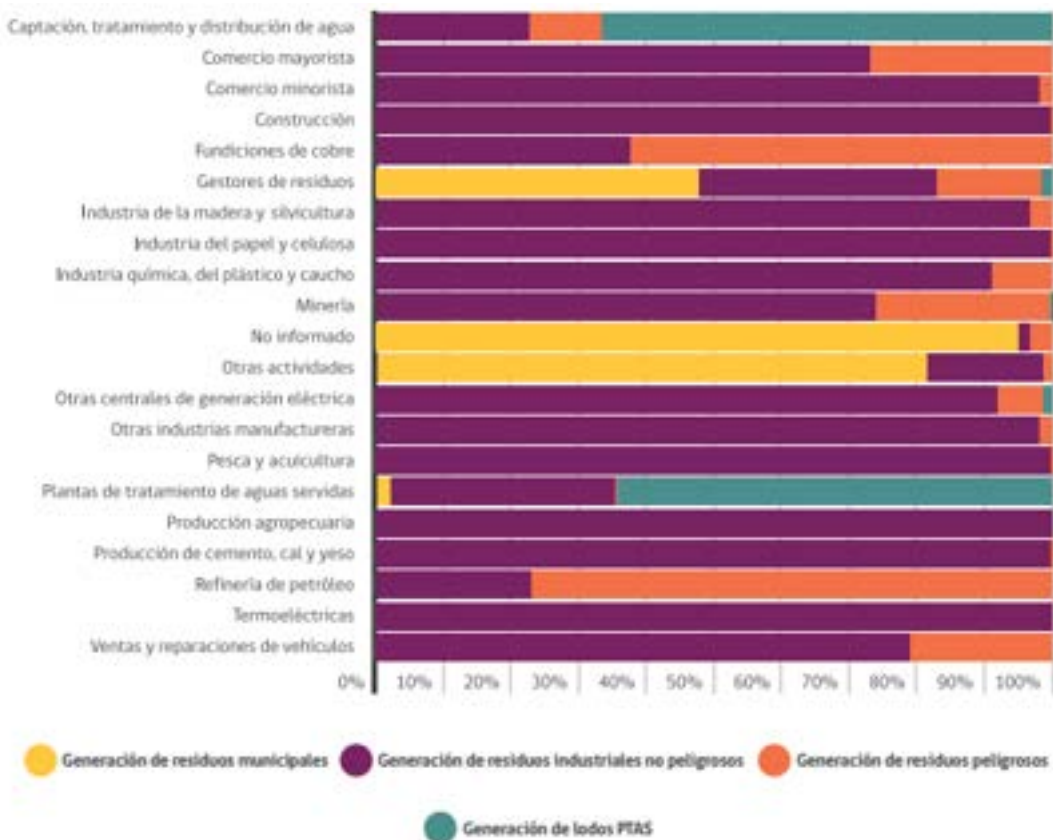
Figura 18: Generación de Residuos por Región.



Fuente: RETC 2020.

También en la plataforma existen datos por giro industrial y por región, para el caso de la V Región los datos son los siguientes:

Figura 19 : Giros industriales y residuos generados en la V Región.



Fuente: RETC 2020.

El sistema RETC permite ver la gestión ambiental, y en el caso de los residuos peligrosos se centra en la clasificación establecida en el DS148, ver figura 9.

Figura 20 : Caracterización de los residuos peligrosos a nivel nacional 2018.



Fuente: RETC 2020.

5.3. La problemática ambiental asociada a la gestión de sustancias químicas cancerígenas (teoría del actor-red).

Para analizar la problemática ambiental asociada a las SQ se enviaron encuestas web en 2 oportunidades a los grupos de interés en diciembre 2020 y en abril 2022. En una primera oportunidad no se obtuvo una respuesta adecuada de los actores identificados, quizás el cambio de gobierno afectó el proceso se realizó un segundo envío.

5.3.1. Encuestas enviadas por grupos de interés

Tabla 11 : Resumen encuestas autoridad.

| UBICACIÓN | AUTORIDAD |
|-------------|---|
| Casa Blanca | Concejo Municipal |
| Nacional | Jefe del Departamento del Fondo de Protección Ambiental |
| | Jefe departamento ciudadanía |
| | Jefe departamento legislación y Regulación Ambiental |
| | Jefe División Educación Ambiental y Participación Ciudadana |
| | Jefe División Jurídica |
| | Representante de los científicos |
| | Secretario Regional Ministerial |
| | Superintendente |
| Quintero | Alcalde Quintero |
| | Concejo Municipal |

| | |
|--------------|------------------------------|
| San Antonio | Concejo Municipal |
| Valparaíso | Gobernador |
| Viña del Mar | Comité Técnico de Evaluación |
| | Concejo Municipal |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 12 : Resumen encuestas enviadas a empresas.

| UBICACIÓN | EMPRESA | MEDIO DE ENVIO | Nº ENCUESTAS |
|-----------------------|--------------------|----------------|--------------|
| Casa Blanca | CAIMI SAC | e-mail | 1 |
| | | Linkendin | 4 |
| Quintero | BASF CHILE | e-mail | 1 |
| | | Linkendin | 6 |
| | STYROPEK CHILE SPA | e-mail | 1 |
| | | Linkendin | 9 |
| San Antonio | PROQUIEL QUIMICOS | Linkendin | 11 |
| | RENO GROUP CHILE | e-mail | 1 |
| | | Linkendin | 1 |
| | SOLCHEM SPA | e-mail | 1 |
| Viña del Mar | PINTURAS TRICOLOR | Linkendin | 3 |
| | | Linkendin | 4 |
| Total, general | | | 43 |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13: Resumen de Encuestas Enviadas Comunidad.

| UBICACIÓN | Medio | Nº ENCUESTAS |
|-----------------------|----------------|--------------|
| Casablanca | Redes Sociales | 16 |
| Quintero | Redes Sociales | 37 |
| San Antonio | Redes Sociales | 31 |
| Viña del Mar | Redes Sociales | 29 |
| Total, General | | 113 |

Fuente: Elaboración Propia.

A continuación, se indican las preguntas de las encuestas y el número de respuestas enviadas por los grupos de interés definidos (autoridad, empresas y comunidad)

Tabla 14: Resumen resultados encuestas autoridad.

| Pregunta | Comentario |
|--|--|
| 1. ¿Sabe qué sustancias químicas (SQ) se almacenan en el territorio que está bajo su supervisión o control? (Tiene un registro de almacenamiento) | Conocer la idoneidad de la autoridad frente al tema de sustancias peligrosas |
| 2. ¿Sabe qué es el número CAS (Chemical Abstracts Service)? | Conocer el manejo de la autoridad frente a temas técnicos |
| 3. ¿Hay un plan anual o semestral de fiscalización en relación con las SQ? | Conocer si existe una planificación de fiscalización |
| 4. ¿La fiscalización se hace sobre denuncia? (La fiscalización se realiza en forma Activa o Pasiva)? | Obtener información sobre el enfoque de una fiscalización |
| 5. ¿La comunidad "Sociedad Civil", bomberos, carabineros y hospitales del entorno, ¿están informados del tipo de SQ en existencia y en que lugares se almacenan? | Conocer el manejo de legislación vigente |
| 6. ¿Se fiscaliza en conjunto con otro organismo del Estado, ¿Cuáles? | Conocer la asociación de autoridades |
| 7. ¿Se informa a la empresa u otros organismos que se va a efectuar una fiscalización? | Conocer el enfoque de fiscalización |
| 8. ¿Cuántos años lleva en su cargo como fiscalizador? | Obtener información sobre la experiencia |
| 9. ¿Se considera el giro industrial de las empresas cercanas durante una fiscalización? | Obtener información sobre la experiencia y enfoque |
| 10. ¿Se encuentra capacitado sobre sustancias químicas y su manejo, para realizar una fiscalización? | Obtener información sobre la experiencia |
| 11. ¿Puede hacer comentarios y/o preguntas a los diferentes proyectos que se puedan instalar en el territorio que está bajo su fiscalización, está dentro de sus atribuciones? | Obtener información sobre el manejo legislativo |
| Encuestas respondidas 1 | |

Tabla 15 Resumen resultados encuestas autoridad.

| Pregunta | Comentario |
|---|---|
| 1. ¿Sabe cuáles empresas (Rubro) se encuentran cercanas a su organización? | Obtener información sobre el conocimiento asociados a sustancias químicas |
| 2. ¿Con respecto a las sustancias peligrosas almacenadas por las empresas cercanas a su organización, se encuentra informado o informada acerca de qué hacer en caso de emergencia? | Obtener información sobre el conocimiento asociados a sustancias químicas |
| 3. ¿Sabe si se almacenan sustancias peligrosas en su entorno? | Obtener información sobre el conocimiento del lugar |
| 4. ¿Sabe o está informado(a) de la existencia de la plataforma RETC (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes)? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 5. ¿Sabe quiénes son los dueños de las empresas que se encuentran en su entorno? | Obtener información sobre el conocimiento del lugar |
| 6. ¿Conoce el término zona de sacrificio? | Obtener información sobre el conocimiento en temas ambientales |
| 7. ¿Sabe cómo funciona la evaluación ambiental en Chile? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 8. ¿Ha participado de un proceso de evaluación ambiental? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 9. ¿Tiene comunicación o asesoría con algún partido político u ONG (Organización no Gubernamental) presente en el sector? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 10. ¿Siente que tiene las competencias y conocimientos necesarios para gestionar la parte ambiental en su organización? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| Encuestas respondidas 3 | |

Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 16 : Resumen resultados encuestas empresas.

| Pregunta | Comentario |
|--|--|
| 1. ¿Declara la empresa sus insumos almacenados (Sustancias Químicas) en la plataforma Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 2. ¿Informa la empresa a la comunidad sobre las sustancias químicas (SQ) almacenadas? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 3. ¿Qué cantidad (Porcentaje aproximadamente) de productos almacenados corresponden a sustancias cancerígenas? | Obtener información sobre el proceso productivo |
| 4. ¿La empresa maneja o conoce información respecto a otras empresas aledañas y qué sustancias almacenan? | Obtener información sobre el conocimiento del lugar de emplazamiento |
| 5. ¿Los trabajadores saben o están capacitados sobre los riesgos de las sustancias que manejan? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 6. ¿La población cercana a su empresa sabe qué hacer en caso de emergencia, ha sido instruida al respecto? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 7. ¿Se maneja en la empresa o conoce información sobre las sustancias almacenadas en años anteriores? (Tiene un inventario) | Obtener información sobre la idoneidad técnicas del responsable |
| 8. ¿La empresa para su funcionamiento se sometió al servicio de evaluación ambiental, ya sea mediante un estudio o una declaración de impacto ambiental? | Obtener información sobre el conocimiento normativo |
| 9. ¿Sabe o conoce que es el número CAS (Chemical Abstracts Service) de una sustancia o donde puede encontrar información sobre este número? | Obtener información sobre la idoneidad técnicas del responsable |
| 10. ¿Conoce o ha oído hablar del término zona de sacrificio? | Obtener información sobre el conocimiento en temas ambientales |
| Encuestas respondidas 2 | |

Fuente: Elaboración Propia.

Se obtuvo una baja participación a pesar de que las encuestas fueron enviadas en 2 ocasiones en diciembre 2021 y en abril 2022, por mail y redes sociales.

6. DISCUSIONES

- A) La gestión adecuada de las SQ requiere una visión integral, el método CAREX requiere necesariamente que exista una trazabilidad entre las SQ que ingresan al país y las SQ que se generan al interior del país y ambas se deben reportar a la plataforma RETC bajo una misma nomenclatura. Actualmente no existe una trazabilidad que permita hacer un seguimiento adecuado.
- B) Muchas entidades gubernamentales participan en la gestión de SQ aumentando la burocracia, pero no el control de SQ. No es conveniente que la generación de residuos peligrosos tenga una clasificación diferente al manejo de SQ, la trazabilidad se debe mejorar para obtener una adecuada gestión ambiental. Las sustancias y los residuos deben tener una misma nomenclatura cuando sea posible.
- C) El método CAREX permite su uso como una herramienta para la gestión ambiental a fin de ayudar a la autoridad a identificar zonas potencialmente riesgosas y predecir la aparición de nuevas “Zonas de Sacrificio”; siempre y cuando se mejore la gestión existente de las sustancias químicas. Actualmente el enfoque o criterio para la implementación de CAREX Chile utilizado por el Instituto de Salud Pública, deja a muchas sustancias sin seguimiento en especial las que se forman al interior del país (El caso estudiado numerosas SQ son un subproducto del proceso minero o del proceso de generación eléctrica).
- D) En relación con la Red de Actores no se obtuvo una respuesta a las encuestas enviadas a los grupos de interés definidos que permita realizar una conclusión. Esto se puede deber a múltiples factores, entre las posibles explicaciones se pueden mencionar la carencia de un control eficiente por parte de la autoridad, el desconocimiento de materias ambientales de la comunidad y la falta de responsables claros por parte de las empresas involucradas en la importación de SQ.
- E) El efecto sinérgico de las SQc se debe considerar en futuras evaluaciones ambientales y planes de descontaminación. Muchos agentes químicos catalogados como grupo 1 por

IARC afectan los mismos órganos en el desarrollo de enfermedades. Situación que bajo la legislación actual debiera hacer que muchas SQ tengan límites permisibles más restrictivos.

- F) El enfoque para el control eficaz de las SQ siempre va a ser inadecuado al existir dos normativas legales preocupadas de cuidar un área en particular. En Chile existe una normativa creada por el MINSAL DS 594 *“Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo”* cuyo objetivo es proteger la salud de los trabajadores y otra normativa creada y contralada por MMA Decreto 39 *“Reglamento para la dictación de planes de prevención y de descontaminación”* con el objetivo de cuidar la salud de las personas; sin embargo, en la práctica ninguna de estas normativas se ocupa de los potenciales efectos químicos (antagonista, acumulativo y sinérgico) que se pueden producir en terreno, no cuidando eficazmente la salud de los trabajadores ni la salud de la población expuesta.

7. CONCLUSIONES

- A) Se logró identificar las industrias que presentan un riesgo para la salud de la población debido al uso de SQc clasificadas por IARC. La gestión ambiental de SQ se puede facilitar al emplear el método CAREX, pero requiere de una modificación del Decreto Supremo 148 *“Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”* del MINSAL, ya que, actualmente la legislación no permite que se produzca una trazabilidad adecuada entre los residuos peligrosos y las SQ que los originaron.
- B) Se pudo georreferenciar las industrias que importan SQc y las comunidades cercanas. El uso de sistemas de información georreferenciada ayuda a una eficaz gestión ambiental, identificando las zonas del territorio que requieren una especial atención por parte de la autoridad, siempre y cuando exista una trazabilidad entre las SC ingresadas al país, las SQ que se producen durante el proceso productivo y los residuos que se generan. Situación que no fue posible de analizar debido a que solamente se logró georreferenciar

las SQ importadas y por problemas de trazabilidad no se pudo georreferenciar las SQ que se generan al interior de un proceso productivo ni los residuos asociados.

- C) No es posible concluir al respecto de la red de actores, debido a la escasa participación por parte de los actores definidos. La teoría del Actor-Red puede ser una novedosa e interesante forma de analizar la red de SQ, pero requiere necesariamente de una participación representativa y un enfoque normativo diferente por parte de la autoridad.

- D) No es evaluado el efecto sinérgico de las SQc estipulado en el artículo 69 del decreto 594 del Ministerio de Salud “Reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo” durante la formulación de un Plan de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica. En la práctica puede suceder que en un lugar de trabajo o en una zona de sacrificio ambiental, una SQc se encuentre bajo los límites permisibles estipulados en el DS 594 y, sin embargo, el efecto combinado de las SQ (Mezclas Químicas) no es considerado en la elaboración de un PPDA. El efecto de una mezcla química en el ambiente se encuentra estudiado (Goodson, y otros, 2015) y contemplado en el desarrollo de CAREX Canadá.

8. BIBLIOGRAFIA.

- Agency for Toxic Substances and Disease Registry. (2004). Guidance Manual for the Assessment of Joint Toxic Action of Chemical Mixtures. En *Guidance Manual for the Assessment of Joint Toxic Action of Chemical Mixtures* (págs. 7-23). U.S. Department of Health and Human Services.
- Arce, J. C. (2005). *Creación de bases de datos de exposición a agentes ambientales en Centroamérica*. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Ballester, F. (2005). . Vigilancia de riesgos ambientales en Salud Pública. El caso de la contaminación atmosférica. *Gaceta Sanitaria*. *Gaceta Sanitaria*, 253-257.
- Bergamini, K., & Pérez, C. (2015). Fiscalización y cumplimiento ambiental en Chile: principales avances, desafíos y tareas pendientes. *EURE*, vol.41, n.124. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0250-71612015000400013&lng=es&nrm=iso
- Buffoli, M., Leask, J., & Odone, A. (2016). Not In My Back Yard (NIMBY), an endemic syndrome influencing Environmental Policies. *Epidemiology Biostatistics and Public Health*, e11256-1 e11256-2.
- Cáceres, K. D. (2021). Matriz para agentes cancerígenos en la región del Bio-Bio [Tesis de Pregrado, Universidad Santa María]. Concepción, Chile: Repositorio Institucional – Universidad Técnica Federico Santa María.
- Camara de Diputados. (2016). *Informe de la Comisión Especial Investigadora de la actuación de los organismos públicos encargados de la protección de la salud y el medio ambiente en la comuna de Antofagasta*. Camara de diputados, Valparaíso. Recuperado el 10 de 9 de 2018, de https://www.camara.cl/trabajamos/comision_informesComision.aspx?prmID=920
- CAREX Canada. (Marzo de 2021). *CAREX Canada*. Obtenido de www.carexcanada.ca/ework/
- Cherrie, J. W., Semple, S., & Van Tongeren, M. (2007). Exposure to Occupational Carcinogens in Great Britain. *Annals of Occupational Hygiene*, 653-664.

- Czarniawska, B. (2006). *Book review: Bruno Latour: reassembling the social: an introduction to actor-network theory. Organization Studies*,. Organization Studies. doi:10.1177/0170840606071164
- Datachile. (03 de noviembre de 2021). *Datachile*. Obtenido de <https://es.datachile.io/geo/5>
- De Grado Andrésa, A., Molinero Ruiza, E., & Van der Haar, R. (2014). Exposición laboral a cancerígenos: análisis del sistema de información CAREX para su uso en Cataluña. *Arch Prev Riesgos Labor* 2014; 17, 74-83.
- Escanilla Camus, D. E. (2019). AGENTES CANCERÍGENOS RELEVANTES PARA LA SALUD OCUPACIONAL EN CHILE: Un aporte a la implementación nacional del sistema internacional de exposición ocupacional a cancerígenos (CAREX). *Revista del Instituto de Salud Pública de Chile*, 32-41.
- Fernández-Navarro, P., García-Pérez, J., Ramisa, R., & Boldoa, E. (2017). Industrial pollution and cancer in Spain: An important public health issue. *Environmental Research*, 555-563.
- Fernando J. Bosco. (2006). Actor-Network Theory, Networks, and Relational Approaches in Human Geography. En *Approaches to human geography* (págs. 136-146).
- Fuenzalida, M., & Quiroz, R. (2012). La dimensión espacial de los conflictos ambientales en Chile. *Polis*, 31. doi:10.4000/polis.3682
- Gomez C, A. (27 de Marzo de 2002). *SCielo*. Recuperado el 27 de abril de 2019, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932002000100005&lng=en&tlng=es.
- Goodson, W. (2015). Assessing the carcinogenic potential of low-dose exposures to chemical mixtures in the environment: The challenge ahead". *Carcinogenesis* 2015, 254-296.
- Hoai Do, D., Abebech Nuguse, A., Walgraeve, C., Rani Barai, K., Estigoy Parao, A., Demeestere, K., & Van Langenhove, H. (2015). Airborne volatile organic compounds in urban and industrial locations. *Atmospheric Environment*, 330-338.
- IARC. (2021). *IARC una agencia unica en el mundo*. Francia. Recuperado el 03 de 2022, de https://www.iarc.who.int/wp-content/uploads/2021/05/IARC-brochure_05-2021_SP.pdf
- INDH. (03 de abril de 2021). *mapa de conflictos socioambientales*. Obtenido de Instituto Nacional de Derechos Humanos: <https://mapaconFLICTOS.indh.cl/#/>

- INE. (2017). *Censo 2017*. Instituto Nacional de Estadísticas. Recuperado el Abril de 2021, de <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- INE. (2021). *Indicadores Sectoriales*. Recuperado el Abril de 2021, de <https://regiones.ine.cl/valparaiso/estadisticas>
- Instituto de Salud Pública. (Abril de 2021). <http://www.ispch.cl>. Recuperado el Abril de 2021, de <https://www.ispch.cl/salud-de-los-trabajadores/>
- Instituto Nacional de Cancerología E.S.E. (2005). Manual de Agentes Carcinógenos. *Manual de agentes carcinógenos*.
- Instituto nacional del cancer, España. (22 de septiembre de 2018). <https://www.cancer.gov/espanol>. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/cancer/causas-prevencion/riesgo/sustancias/asbesto/hoja-informativa-asbesto#q3>
- International Development Research Centre. (15 de julio de 2021). *Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo*. Obtenido de International Development Research Centre: <https://www.idrc.ca/es/node/36125>
- Josep, T., Rafael, A.-H., Constanca, A., Xavier, M.-A., Rosell-Murphy, M., Garcia-Allas, I., . . . Oriols, R. (2009). Enfermedad por amianto en una población próxima a una fábrica. *Arch Bronconeumol*. 2009;45(9):429–434, 429-434.
- Kauppinen, T., Toikkanen, J., Pedersen, D., Young, R. A., W., B. P., & Kogevinas, M. (2000). Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occupational and Environmental Medicine*, 57, 10-18. Recuperado el 15 de 9 de 2018
- Martín M, J. M. (2002). Environment and Health: View from the perspective of public health management Medio Ambiente y Salud: Perspectivas desde la gestión de salud pública. *Revista De Salud Ambiental*, Environment and Health: View from the perspective of public health management Medio Ambie 57-62.
- Ministerio de Salud. (16 de junio de 2004). Obtenido de <https://www.bcn.cl/>: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458>
- Ministerio de Salud. (29 de marzo de 2016). <https://www.bcn.cl/>. Obtenido de <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1088802>

- Ministerio de Salud. (15 de marzo de 2019). *www.ist.cl*. Recuperado el 15 de Marzo de 2021, de <https://www.ist.cl/wp-content/uploads/2016/08/DECRETO-SUPREMO-594-ACTUALIZADO-2019.pdf>
- Ministerio del Medio Ambiente. (15 de julio de 2021). <https://ppda.mma.gob.cl/>, e. Recuperado el 2021, de <https://ppda.mma.gob.cl/valparaiso/ppda-concon-quintero-puchuncavi/>
- Ministerio del Medioambiente. (10 de marzo de 2021). *Registro de transferencias de contaminantes*. Obtenido de <https://retc.mma.gob.cl/#>
- MMA. (24 de Agosto de 2017). *manual para diseñar e implementar registros de emisiones y transferencias de contaminantes: El Caso de Chile*. Obtenido de www.retc.cl: <http://www.retc.cl/manual-retc-2017/>
- MMA. (2017). *Política Nacional de Seguridad Química*. Santiago: Oficina de Comunicaciones y Prensa del Ministerio del Medio Ambiente.
- Montenegro, L. M., & Bulgacov, S. (2014). Reflections on actor-network theory, governance networks, and strategic outcomes. *BAR - Brazilian Administration Review*, 107-124.
- OCDE, & CEPAL. (2016). *Evaluaciones del desempeño ambiental: Chile 2016*. Santiago: Naciones Unidas. Obtenido de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40308/S1600413_es.pdf
- OMS. (2007). *Organizacion mundial de la Salud*. Obtenido de http://www.who.int/occupational_health/WHO_health_assembly_sp_web.pdf?ua=1
- Orjuela Yepes, D. (2013). Estudio comparativo de las normas relevantes a nivel internacional para la definición, clasificación, exclusión, desclasificación e identificación de residuos peligrosos. *Nova vol.11 no.19*, 73-92.
- PAHO. (2015). *Developing National Carex Projects In Latin America & The Caribbean*. Bogota, Colombia.
- Pastenes, R., & Alcaíno, J. (2015). Tesis: Estimación de la exposición de trabajadores a sustancias carcinogénicas en Chile : Una aplicación del método carex. Santiago, Chile: Universidad de Chile.
- Peters, C., Palmer, A., Telfer, J., Ge, C., Hall, A., & Davies, H. (2018). Priority Setting for Occupational Cancer Prevention. *Safety and Health at Work* 9 (2018) 133e139, 133-139.

- Tapia, J. S., Valdes, J., Orrego, R., Tchernitchin, A., Dorador, C., & Bolados. (2018). Geologic and anthropogenic sources of contamination in settled dust of a historic. *PeerJ*, p.e4699. *PeerJ*, p.e 4699.
- Vaccari, A. (2008). Reensamblar lo social:una introducción a la teoría del actor-red. *Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior*, 89-92.
- Wambaugh, J., Ring, C., Tornero-Velez, R., Setzer, W., & Kapraun, D. (2017). A Method for Identifying Prevalent Chemical Combinations in the U.S. Population. *Environ Health Perspect* 2017;125(8) 087017, 125(8).

9. ANEXOS.

9.1. Encuesta autoridad.

Encuesta Autoridad

En reconocimiento a su trabajo y en representación de su organización, usted ha sido invitado(a) a participar en el Proyecto "Mapa de riesgo por exposición poblacional a sustancias químicas (SQ) carcinogénicas de uso industrial en la Región de Valparaíso, como parte de la red de actores asociada (Autoridad, Empresas y Sociedad Civil). El investigador responsable es Patricio Eugenio Huerta Meza candidato a Magíster en Gestión y Planificación Ambiental de la Universidad de Chile; junto al equipo compuesto por el Dr. Dante Cáceres y Mg. David Escanilla.

Su participación es absolutamente voluntaria y consistirá en contestar un cuestionario de aproximadamente 10 minutos que tiene preguntas sobre la gestión de residuos cancerígenos.

Todas sus respuestas serán confidenciales y mantenidas en estricta reserva y toda presentación o publicación de este estudio será con fines académicos y su información personal será anónima. El investigador responsable será el único que manejará la información de cada participante, la cual será eliminada una vez publicado el estudio.

Su participación no implica ningún perjuicio para usted físico o psicológico. Así mismo, podrá hacer las consultas y dudas que tenga, antes o durante su participación, al correo de contacto del Investigador Responsable.

Usted tendrá acceso a los resultados finales del estudio si lo desea, para ello debe enviar en correo al investigador responsable (patricio.huerta@uq.uchile.cl)

Desde ya muchas gracias.



1. ¿Sabe qué sustancias químicas (SQ) se almacenan en el territorio que esté bajo su supervisión o control? (Tiene un registro de almacenamiento)

Seleccione todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

2. ¿Sabe qué es el número CAS (Chemical Abstracts Service)?

Seleccione todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

3. ¿Hay un plan anual o semestral de fiscalización en relación a las SQ?

Seleccione todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

4. 4. ¿La fiscalización se hace sobre denuncia? (La fiscalización se realiza en forma Activa o Pasiva)?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Si, con base a una denuncia
- Hay un plan de fiscalización
- A petición de otro organismo fiscalizador

5. 5. ¿La comunidad "Sociedad Civil", bomberos, carabineros y hospitales del entorno, están informados del tipo de SQ en existencia y en que lugares se almacenan?

Marca solo un óvalo.

- Si
- No
- No lo sabe

6. 6. ¿Se fiscaliza en conjunto con otro organismo del Estado. Cúales?

7. 7. ¿Se informa a la empresa u otros organismos que se va a efectuar una fiscalización?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Si
- No
- Otros organismos fiscalizadores pueden avisar

8. 8. ¿Cuántos años lleva en su cargo como fiscalizador?

Marca solo un óvalo.

| | | | | | | | | | | | |
|-----|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | |
| año | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | años |

9. 9. ¿Se considera el giro industrial de las empresas cercanas durante una fiscalización?

9.2. Encuesta co munidad.

Encuesta Comunidad

En reconocimiento a su trabajo y en representación de su organización, usted ha sido invitado(a) a participar en el Proyecto "Mapa de riesgo por exposición poblacional a sustancias químicas (SQ) carcinogénicas de uso industrial en la Región de Valparaíso, como parte de la red de actores asociada (Autoridad, Empresas y Sociedad Civil). El investigador responsable es Patricio Eugenio Huerta Meza candidato a Magister en Gestión y Planificación Ambiental de la Universidad de Chile, junto al equipo compuesto por el Dr. Dante Cáceres y Mg. David Escanilla.

Su participación es absolutamente voluntaria y consistirá en contestar un cuestionario de aproximadamente 10 minutos que tiene preguntas sobre la gestión de residuos cancerígenos.

Todas sus respuestas serán confidenciales y mantenidas en estricta reserva y toda presentación o publicación de este estudio será con fines académicos y su información personal será anónima. El investigador responsable será el único que manejará la información de cada participante, la cual será eliminada una vez publicado el estudio.

Su participación no implica ningún perjuicio para usted físico o psicológico. Así mismo, podrá hacer las consultas y dudas que tenga, antes o durante su participación, al correo de contacto del Investigador Responsable.

Usted tendrá acceso a los resultados finales del estudio si lo desea, para ello debe enviar en correo al investigador responsable (patricio.huerta@ucv.uchile.cl)

Desde ya muchas gracias.



1. 1. ¿Sabe cuáles empresas (Rubro) se encuentran cercanas a su organización?

Seleccione todas las opciones que correspondan.

- Sí
 No

Otros: _____

2. 2. ¿Con respecto a las sustancias peligrosas almacenadas por las empresas cercanas a su organización, se encuentra informado o informada acerca de qué hacer en caso de emergencia?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 Tal vez

3. 3. ¿Sabe si se almacenan sustancias peligrosas en su entorno?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No

4. 4. ¿Sabe o está informado(a) de la existencia de la plataforma RETC (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes)?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

5. 5. ¿Sabe quiénes son los dueños de las empresas que se encuentran en su entorno?

Marca solo un óvalo.

Sí

No

Tal vez

6. 6. ¿Conoce el término zona de sacrificio?

7. 7. ¿Sabe cómo funciona la evaluación ambiental en Chile?

8. 8. ¿Ha participado de un proceso de evaluación ambiental?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

9. 9. ¿Tiene comunicación o asesoría con algún partido político u ONG (Organización no Gubernamental) presente en el sector?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

Sí

No

Otros: _____

9.3. Encuesta a empresas.

Encuesta Empresa

En reconocimiento a su trabajo y en representación de su organización, usted ha sido invitado(a) a participar en el Proyecto "Mapa de riesgo por exposición poblacional a sustancias químicas (SQ) carcinogénicas de uso industrial en la Región de Valparaíso, como parte de la red de actores asociada (Autoridad, Empresas y Sociedad Civil). El investigador responsable es Patricio Eugenio Huerta Meza candidato a Magíster en Gestión y Planificación Ambiental de la Universidad de Chile; junto al equipo compuesto por el Dr. Dante Cáceres y Mg. David Escanilla.

Su participación es absolutamente voluntaria y consistirá en contestar un cuestionario de aproximadamente 10 minutos que tiene preguntas sobre la gestión de residuos cancerígenos.

Todas sus respuestas serán confidenciales y mantenidas en estricta reserva y toda presentación o publicación de este estudio será con fines académicos y su información personal será anónima. El investigador responsable será el único que manejará la información de cada participante, la cual será eliminada una vez publicado el estudio.

Su participación no implica ningún perjuicio para usted físico o psicológico. Así mismo, podrá hacer las consultas y dudas que tenga, antes o durante su participación, al correo de contacto del Investigador Responsable.

Usted tendrá acceso a los resultados finales del estudio si lo desea, para ello debe enviar en correo al investigador responsable (patricio.huerta@ug.uchile.cl)

Desde ya muchas gracias.



1. ¿Declara la empresa sus insumos almacenados (Sustancias Químicas) en la plataforma Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
 No
 Depende de otro departamento de la empresa

Otros: _____

2. ¿Informa la empresa a la comunidad sobre las sustancias químicas (SQ) almacenadas?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
 No
 Depende de otro departamento de la empresa

Otros: _____

3. 3. ¿Qué cantidad (Porcentaje aproximadamente) de productos almacenados corresponden a sustancias cancerígenas?

Marca solo un óvalo.

- No sabe
 Mayor a 5 %
 Mayor a 10 %
 Mayor a 20 %
 Mayor a 25 %
 Mayor a 50 %
 Mayor a 75 %
 Otros: _____

4. 4. ¿La empresa maneja o conoce información respecto a otras empresas aledañas y qué sustancias almacenan?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- Sí
 No
 No sabe
Otros: _____

5. 5. ¿Los trabajadores saben o están capacitados sobre los riesgos de las sustancias que manejan?

Marca solo un óvalo.

- Sí
 No
 No maneja esa información

6. 6. ¿La población cercana a su empresa sabe qué hacer en caso de emergencia, ha sido instruida al respecto?

Selecciona todas las opciones que correspondan.

- No
 Sí
 No maneja esa información

7. 7. ¿Se maneja en la empresa o conoce información sobre las sustancias almacenadas en años anteriores? (Tiene un inventario)

Selecciona todas las opciones que correspondan.

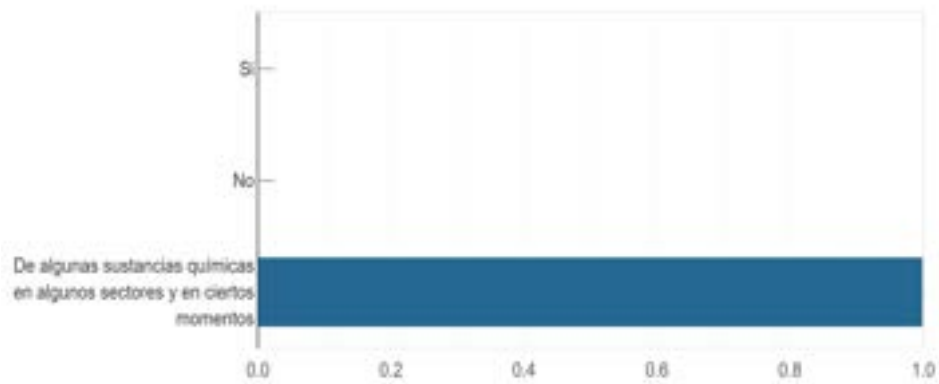
- Sí
 No
Otros: _____

9.4. Respuestas e encuestas

Respuestas de encuestas enviadas grupo de interés Autoridad.

1. ¿Sabe qué sustancias químicas (SQ) se almacenan en el territorio que está bajo su supervisión o control? (Tiene un registro de almacenamiento)

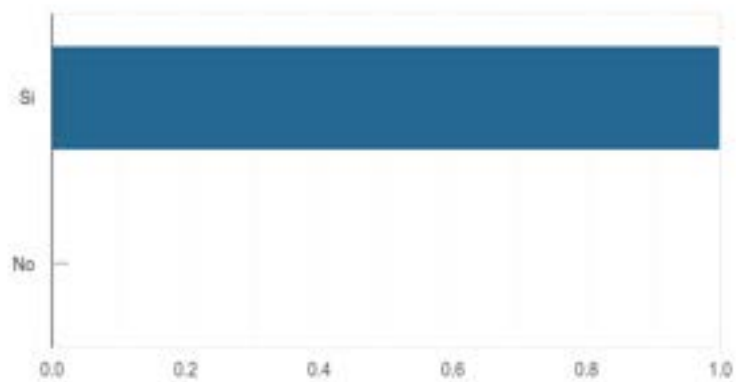
1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

2. ¿Sabe qué es el número CAS (Chemical Abstracts Service)?

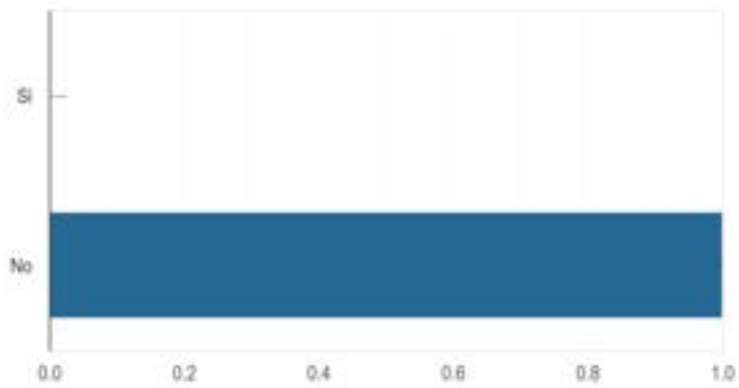
1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

3. ¿Hay un plan anual o semestral de fiscalización en relación a las SQ?

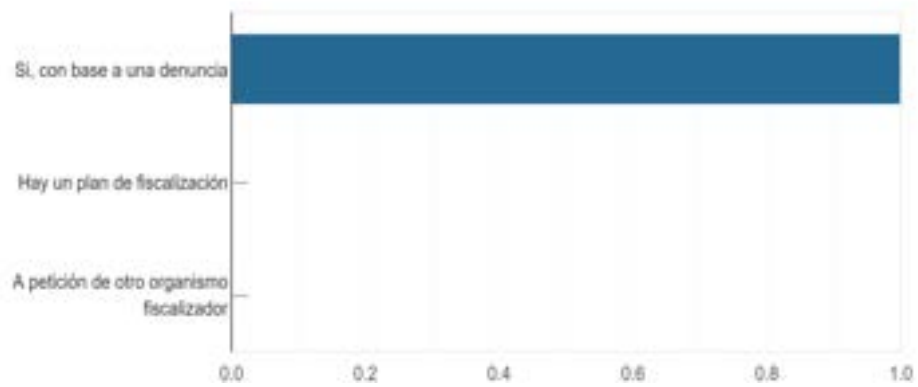
1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

4. ¿La fiscalización se hace sobre denuncia? (La fiscalización se realiza en forma Activa o Pasiva)?

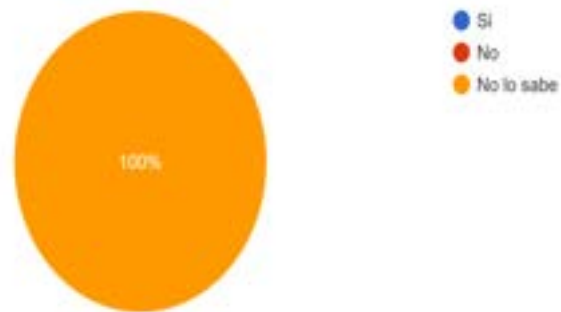
1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

5. ¿La comunidad "Sociedad Civil", bomberos, carabineros y hospitales del entorno, están informados del tipo de SQ en existencia y en que lugares se almacenan?

1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

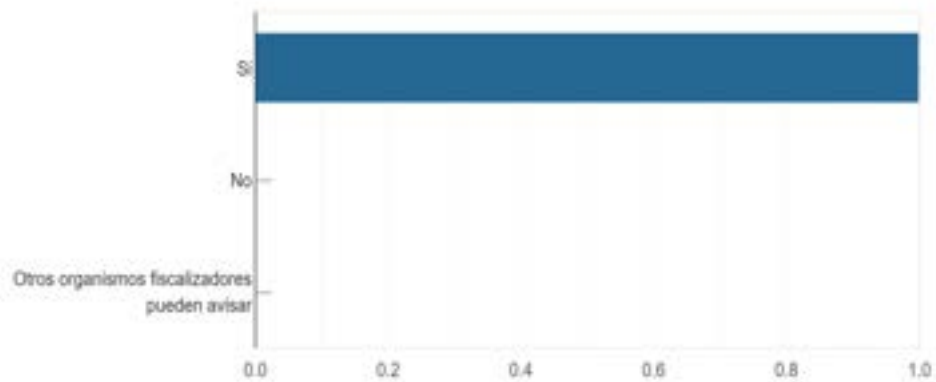
6. ¿Se fiscaliza en conjunto con otro organismo del Estado, Cuáles?

1 respuesta

Quando existen derrames de sustancias químicas se coordina con MMA, Subpesca, Servicio Salud, Sag, Onemi y otros organismos coordinados por la Seremi de MMA

7. ¿Se informa a la empresa u otros organismos que se va a efectuar una fiscalización?

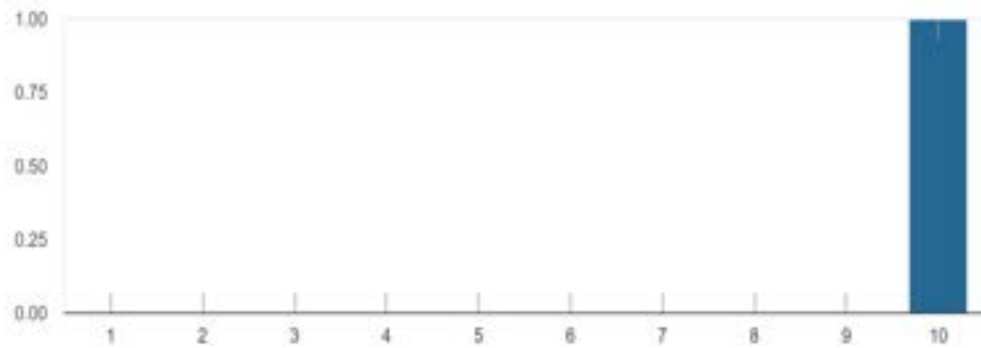
1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

8. ¿Cuántos años lleva en su cargo como fiscalizador?

1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

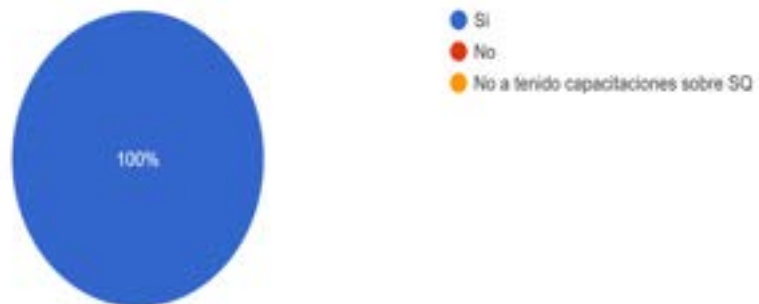
9. ¿Se considera el giro industrial de las empresas cercanas durante una fiscalización?

0 respuestas

Todavía no hay respuestas para esta pregunta.

10. ¿Se encuentra capacitado sobre sustancias químicas y su manejo, para realizar una fiscalización?

1 respuesta



Fuente: Elaboración Propia.

11. ¿Puede hacer comentarios y/o preguntas a los diferentes proyectos que se puedan instalar en el territorio que está bajo su fiscalización, está dentro de sus atribuciones?

1 respuesta

SI

Respuestas encuestas enviadas por grupo de interés empresas.

1. ¿Declara la empresa sus insumos almacenados (Sustancias Químicas) en la plataforma Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes (RETC)?

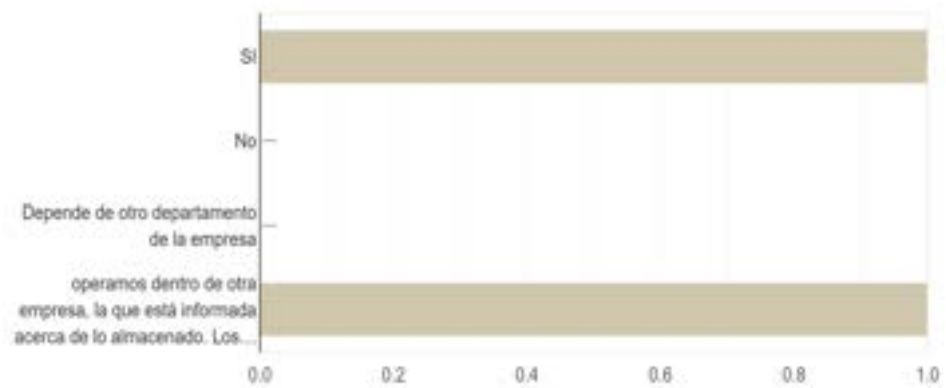
2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

2. ¿Informa la empresa a la comunidad sobre las sustancias químicas (SQ) almacenadas?

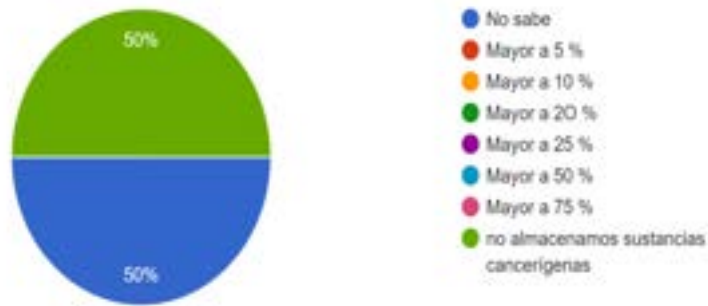
2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

3. ¿Qué cantidad (Porcentaje aproximadamente) de productos almacenados corresponden a sustancias cancerígenas?

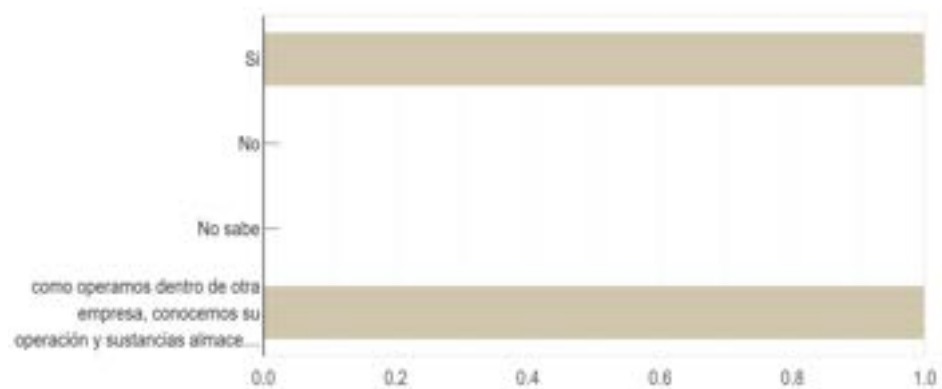
2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

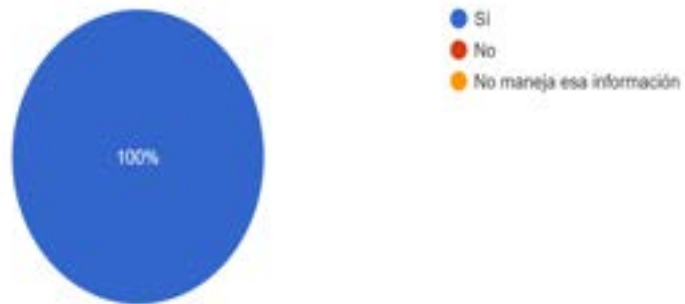
4. ¿ La empresa maneja o conoce información respecto a otras empresas aledañas y qué sustancias almacenan?

2 respuestas



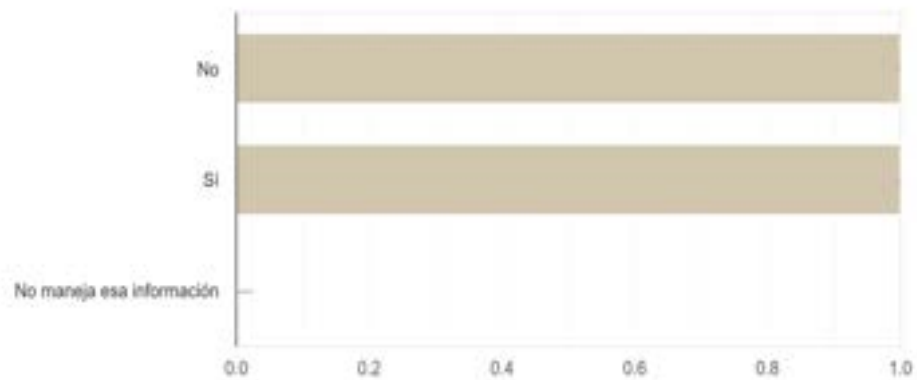
Fuente: Elaboración Propia.

5. ¿Los trabajadores saben o están capacitados sobre los riesgos de las sustancias que manejan?
2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

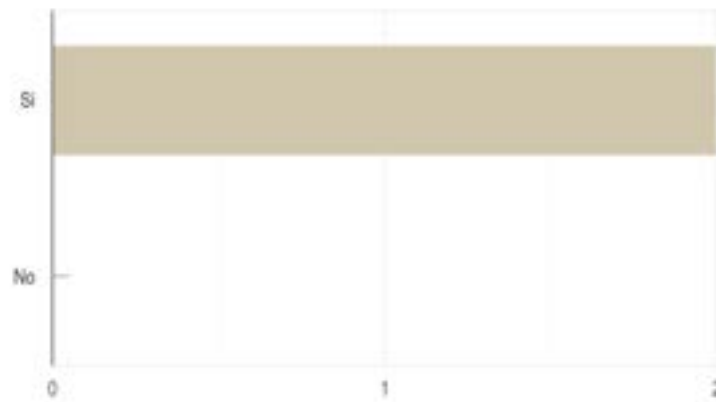
6. ¿La población cercana a su empresa sabe qué hacer en caso de emergencia, ha sido instruida al respecto?
2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

7. ¿Se maneja en la empresa o conoce información sobre las sustancias almacenadas en años anteriores? (Tiene un inventario)

2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

8. ¿La empresa para su funcionamiento se sometió al servicio de evaluación ambiental, ya sea mediante un estudio o una declaración de impacto ambiental?

2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

9. ¿Sabe o conoce que es el número CAS (Chemical Abstracts Service) de una sustancia o donde puede encontrar información sobre este número?

2 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

10. ¿Conoce o ha oído hablar del término zona de sacrificio?

2 respuestas

Si son zonas que al intervenir la industria manufacturera daña el medio ambiente a corto y largo plazo

si, se utiliza para designar aquellas zonas del país con una alta concentración de industrias contaminantes, sobre todo carbón, pegadas a la población, para el desarrollo económico del país

Respuestas encuestas enviadas por grupo de interés Comunidad.

1. ¿Sabe cuáles empresas (Rubro) se encuentran cercanas a su organización?

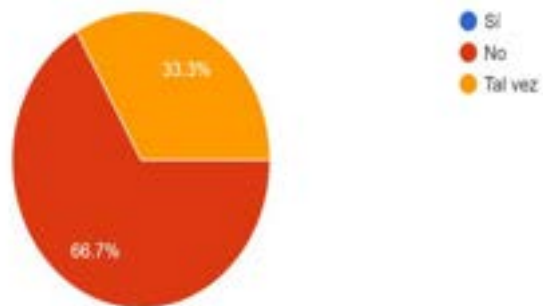
3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

2. ¿Con respecto a las sustancias peligrosas almacenadas por las empresas cercanas a su organización, se encuentra informado o informada acerca de qué hacer en caso de emergencia?

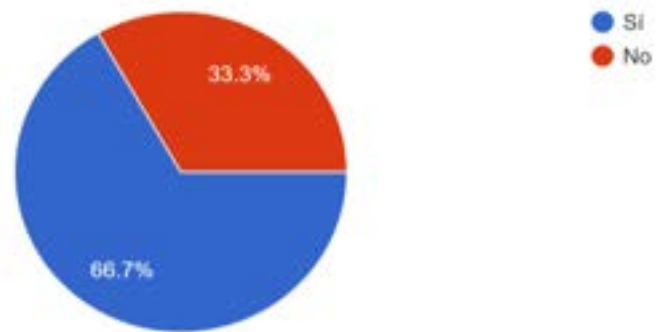
3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

3. ¿Sabe si se almacenan sustancias peligrosas en su entorno?

3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

4. ¿Sabe o está informado(a) de la existencia de la plataforma RETC (Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes)?

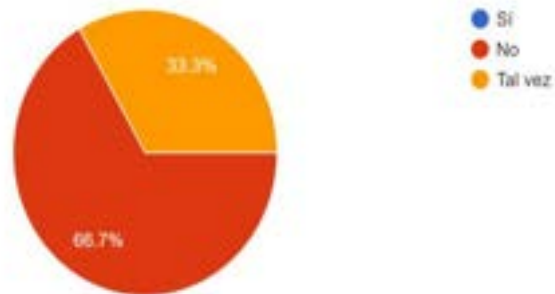
3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

5. ¿Sabe quiénes son los dueños de las empresas que se encuentran en su entorno?

3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

6. ¿Conoce el término zona de sacrificio?

3 respuestas

Sí

si

es un término utilizado para caracterizar a una región geográfica que ha estado permanentemente sujeta a daño medioambiental

7. ¿Sabe cómo funciona la evaluación ambiental en Chile?

3 respuestas

No

no

NO

9. ¿Tiene comunicación o asesoría con algún partido político u ONG (Organización no Gubernamental) presente en el sector?

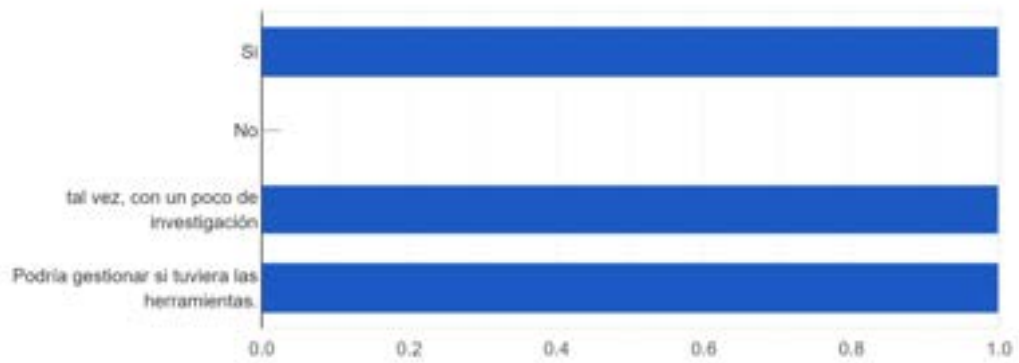
3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

10. ¿Siente que tiene las competencias y conocimientos necesarios para gestionar la parte ambiental en su organización?

3 respuestas



Fuente: Elaboración Propia.

9.5. Descripción lista A, DS 148.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ⁴¹ |
|--------|--|
| A1010 | Desechos metálicos y desechos que contengan aleaciones de cualquiera de las sustancias siguientes: Antimonio, Arsénico, Berilio, Cadmio, Plomo, Mercurio, Selenio, Telurio, Talio, pero excluidos los desechos que figuran específicamente en la lista B |
| A1020 | Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes, excluidos los desechos de metal en forma masiva, cualquiera de las sustancias siguientes: - Antimonio; compuestos de antimonio - Berilio; compuestos de berilio - Cadmio; compuestos de cadmio - Plomo; compuestos de plomo - Selenio; compuestos de selenio - Telurio; compuestos de telurio |
| A1030 | Desechos que tengan como constituyentes o contaminantes cualquiera de las sustancias siguientes: - Arsénico; compuestos de arsénico - Mercurio; compuestos de mercurio - Talio; compuestos de talio |
| A1040 | Desechos que tengan como constituyentes: - Carbonillos de metal - Compuestos de cromo hexavalente |
| A1050 | Lodos galvánicos |
| A1060 | Líquidos de desecho del decapaje de metales |
| A1070 | Residuos de lixiviación del tratamiento del zinc, polvos y lodos como jarosita, hematites, etcétera |
| A1080 | Residuos de desechos de zinc no incluidos en la lista B, que contengan plomo y cadmio en concentraciones tales que presenten características del anexo III |
| A1090 | Cenizas de la incineración de cables de cobre recubiertos |
| A1100 | Polvos y residuos de los sistemas de depuración de gases de las fundiciones de cobre |
| A1110 | Soluciones electrolíticas usadas de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre |
| A1120 | Lodos residuales, excluidos los fangos anódicos, de los sistemas de depuración electrolítica de las operaciones de refinación y extracción electrolítica del cobre |
| A1130 | Soluciones de ácidos para grabar usadas que contengan cobre disuelto |
| A1140 | Desechos de catalizadores de cloruro cúprico y cianuro de cobre |
| A1150 | Cenizas de metales preciosos procedentes de la incineración de circuitos impresos no incluidos en la lista B(4) |
| A1160 | Acumuladores de plomo de desecho, enteros o triturados |
| A1170 | Acumuladores de desecho sin seleccionar excluidas mezclas de acumuladores solo de la lista B. Los acumuladores de desecho no incluidos en la lista B que contengan constituyentes del anexo I en tal grado que los conviertan en peligrosos |
| A1180 | Montajes eléctricos y electrónicos de desecho o restos de estos que contengan componentes como acumuladores y otras baterías incluidos en la lista A, interruptores de mercurio, vidrios de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados y capacitadores de PCB, o contaminados con constituyentes del anexo I (por ejemplo, cadmio, mercurio, plomo, bifenilo policlorado) en tal grado que posean alguna de las características del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B1110) |
| A2010 | Desechos de vidrio de tubos de rayos catódicos y otros vidrios activados |
| A2020 | Desechos de compuestos inorgánicos de flúor en forma de líquidos o lodos, pero excluidos los desechos de ese tipo especificados en la lista B |
| A2030 | Desechos de catalizadores, pero excluidos los desechos de este tipo especificados en la lista B |
| A2040 | Yeso de desecho procedente de procesos de la industria química, si contiene constituyentes del anexo I en tal grado que presenten una característica peligrosa del anexo III (véase la entrada correspondiente en la lista B B2080) |

⁴¹ Los Anexos I, II y Lista B1 señalados en la descripción de la tabla, se encuentran indicados en el D.S. N° 148/2003 J. IINSAL.

Descripción lista A, DS 148.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ⁶¹ |
|--------|--|
| A2050 | Desechos de amianto (polvo y fibras) |
| A2060 | Cenizas volantes de centrales eléctricas de carbón que contengan sustancias del anexo I en concentraciones tales que presenten características del anexo II (véase la entrada correspondiente en la lista B 82050) |
| A3010 | Desechos resultantes de la producción o el tratamiento de coque de petróleo y asfalto |
| A3020 | Aceites minerales de desecho no aptos para el uso al que estaban destinados |
| A3030 | Desechos que contengan, estén integrados o estén contaminados por lodos de compuestos antidetonantes con plomo |
| A3040 | Desechos de líquidos térmicos (transferencia de calor) |
| A3050 | Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas/adhesivos excepto los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente en la lista B 84020) |
| A3060 | Nitrocelulosa de desecho |
| A3070 | Desechos de fenoles, compuestos fenólicos, incluido el clorofenol en forma de líquido o de lodo |
| A3080 | Desechos de éteres excepto los especificados en la lista B |
| A3090 | Desechos de cuero en forma de polvo, cenizas, lodos y harinas que contengan compuestos de plomo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B 83100) |
| A3100 | Raeduras y otros desechos del cuero o de cuero regenerado que no sirvan para la fabricación de artículos de cuero, que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas (véase el apartado correspondiente en la lista B 83090) |
| A3110 | Desechos del curtido de pieles que contengan compuestos de cromo hexavalente o biocidas o sustancias infecciosas (véase el apartado correspondiente en la lista B 83110) |
| A3120 | Pelusas - fragmentos ligeros resultantes del desmenuzamiento |
| A3130 | Desechos de compuestos de fósforo orgánicos |
| A3140 | Desechos de disolventes orgánicos no halogenados pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B |
| A3150 | Desechos de disolventes orgánicos halogenados |
| A3160 | Desechos resultantes de residuos no acuosos de destilación halogenados o no halogenados derivados de operaciones de recuperación de disolventes orgánicos |
| A3170 | Desechos resultantes de la producción de hidrocarburos halogenados alifáticos (como clorometano, dicloroetano, cloruro de vinilo, cloruro de alilo y epiclohidrina) |
| A3180 | Desechos, sustancias y artículos que contienen, consisten o están contaminados con bifenilo policlorado (PCB), terfenilo policlorado (PCT), naftaleno policlorado (PCN) o bifenilo polibromado (PBB), o cualquier otro compuesto polibromado análogo, con una concentración de igual o superior a 50 mg/kg |
| A3190 | Desechos de residuos alquitranados (con exclusión de los cementos asfálticos) resultantes de la refinación, destilación o cualquier otro tratamiento pirólítico de materiales orgánicos |
| A4010 | Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos farmacéuticos, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B |
| A4020 | Desechos clínicos y afines; es decir, desechos resultantes de prácticas médicas, de enfermería, dentales, veterinarias o actividades similares, y desechos generados en hospitales u otras instalaciones durante actividades de investigación o el tratamiento de pacientes, o de proyectos de investigación |
| A4030 | Desechos resultantes de la producción, la preparación y la utilización de biocidas y productos fitofarmacéuticos, con inclusión de desechos de plaguicidas y herbicidas que no respondan a las especificaciones, caducados, o no aptos para el uso previsto originalmente |
| A4040 | Desechos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera |

Descripción lista A, DS 148.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ⁴¹ |
|--------|--|
| A4050 | Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: - Cianuros inorgánicos, con excepción de residuos que contienen metales preciosos, en forma sólida, con trazas de cianuros inorgánicos - Cianuros orgánicos |
| A4060 | Desechos de mezclas y emulsiones de aceite y agua o de hidrocarburos y agua |
| A4070 | Desechos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices, con exclusión de los desechos especificados en la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B4010) |
| A4080 | Desechos de carácter explosivo (pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B) |
| A4090 | Desechos de soluciones ácidas o básicas, distintas de las especificadas en el apartado correspondiente de la lista B (véase el apartado correspondiente de la lista B B2120) |
| A4100 | Desechos resultantes de la utilización de dispositivos de control de la contaminación industrial para la depuración de los gases industriales, pero con exclusión de los desechos especificados en la lista B |
| A4110 | Desechos que contienen, consisten o están contaminados con algunos de los productos siguientes: - cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados - cualquier sustancia del grupo de las dibenzodioxinas policloradas |
| A4120 | Desechos que contienen, consisten o están contaminados con peróxidos |
| A4130 | Envases y contenedores de desechos que contienen sustancias incluidas en el anexo I, en concentraciones suficientes como para mostrar las características peligrosas del anexo III |
| A4140 | Desechos consistentes o que contienen productos químicos que no responden a las especificaciones o caducados correspondientes a las categorías del anexo I, y que muestran las características peligrosas del anexo III |
| A4150 | Sustancias químicas de desecho, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan |
| A4160 | Carbono activado consumido no incluido en la lista B (véase el correspondiente apartado de la lista B B2060) |

9.6. Listas I, II Y II I, DS 148.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ⁴⁰ |
|-----------------|---|
| LISTA I | |
| I.1 | Residuos hospitalarios |
| I.2 | Residuos resultantes de la producción y la preparación de productos farmacéuticos |
| I.3 | Medicamentos, drogas y productos farmacéuticos desechados |
| I.4 | Residuos resultantes de la producción, preparación y la utilización de productos biocidas, productos fitofarmacéuticos y plaguicidas |
| I.5 | Residuos resultantes de la fabricación, preparación y utilización de productos químicos para la preservación de la madera |
| I.6 | Residuos resultantes de la producción, preparación y la utilización de solventes orgánicos |
| I.7 | Residuos que contengan cianuros, resultantes del tratamiento térmico y de las operaciones de temple |
| I.8 | Aceites minerales no aptos para el uso al que estaban destinados |
| I.9 | Mezclas y emulsiones de aceite y agua o hidrocarburos y agua |
| I.10 | Sustancias y artículos de desecho que contengan, o estén contaminados por bifenilos policlorados (PCB), terfenilos policlorados (PCT) o bifenilos polibromados (PBB) |
| I.11 | Residuos alquitranados resultantes de la refinación, destilación o cualquier tratamiento pirólítico |
| I.12 | Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices |
| I.13 | Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de resinas, látex, plastificantes o colas y adhesivos |
| I.14 | Sustancias químicas, no identificadas o nuevas, resultantes de la investigación y el desarrollo o de las actividades de enseñanza y cuyos efectos en el ser humano o el medio ambiente no se conozcan |
| I.15 | Residuos de carácter explosivo que no estén sometidos, a una legislación diferente |
| I.16 | Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de productos químicos y materiales para fines fotográficos |
| I.17 | Residuos resultantes del tratamiento de superficie de metales y plásticos |
| I.18 | Residuos resultantes de las operaciones de eliminación o tratamiento de residuos, como lodos, filtros, polvos, etcétera |
| LISTA II | |
| II.1 | Metales carbonílos |
| II.2 | Berilio, compuestos de berilio |
| II.3 | Compuestos de cromo hexavalente |
| II.4 | Compuestos de cobre |
| II.5 | Compuestos de zinc |
| II.6 | Arsénico, compuestos de arsénico |

⁴⁰ La Categoría II señalada en la descripción de la tabla se encuentra indicada en el D.S. N° 148/2003 /MINSAL.

Listas I, II Y II I, DS 148.

| CÓDIGO | DESCRIPCIÓN ⁴⁰ |
|--------|---|
| II.7 | Selenio, compuestos de selenio |
| II.8 | Cadmio, compuestos de cadmio |
| II.9 | Antimonio, compuestos de antimonio |
| II.10 | Telurio, compuestos de telurio |
| II.11 | Mercurio, compuestos de mercurio |
| II.12 | Talio, compuestos de talio |
| II.13 | Plomo, compuestos de plomo |
| II.14 | Compuestos inorgánicos de flúor, con exclusión del fluoruro cálcico |
| II.15 | Cianuros inorgánicos |
| II.16 | Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida |
| II.17 | Soluciones básicas o bases en forma sólida |
| II.18 | Polvo y/o fibras de asbesto con exclusión de los residuos de materiales de construcción fabricados con cemento asbesto |
| II.19 | Compuestos orgánicos de fósforo |
| II.20 | Cianuros orgánicos |
| II.21 | Fenoles, compuestos fenólicos, con exclusión de clorofenoles |
| II.22 | Éteres |
| II.23 | Solventes orgánicos halogenados |
| II.24 | Solventes orgánicos, con exclusión de solventes halogenados |
| II.25 | Cualquier sustancia del grupo de los dibenzofuranos policlorados |
| II.26 | Cualquier sustancia del grupo de los dibenzoparadioxinas policloradas |
| II.27 | Compuestos orgánicos halogenados, que no sean las sustancias mencionadas en el presente artículo |
| II.28 | Compuestos de níquel |
| III.1 | Catalizadores usados |
| III.2 | Envases y recipientes contaminados que hayan contenido uno o más constituyentes enumerados en la Categoría II |
| III.3 | Residuos que procedan de la recolección selectiva o de la segregación de residuos sólidos domiciliarios que presenten al menos una característica de peligrosidad |
| III.4 | Suelos o materiales contaminados por alguno de los constituyentes listados en la Categoría II |