

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

**SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE EXPOSICIÓN A AGENTES
CANCERÍGENOS EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO**

Trabajo de Titulación para optar al Título
Profesional de INGENIERO EN PREVENCIÓN
DE RIESGOS LABORALES Y AMBIENTALES

Alumno:

Catalina Betancourt Pérez

Profesor Guía:

Ricardo Pastenes Marchant

2022

ÍNDICE

Glosario	7
Introducción.....	1
Objetivos.....	2
Alcances	3
CAPÍTULO I : MARCO TEÓRICO.....	2
1. Enfermedades Profesionales.....	6
1.1. Enfermedad.....	6
1.1.1. Enfermedad Profesional	6
1.2. Cáncer.....	6
1.2.1. Cáncer.....	6
1.3. Estudio y metodologías relevantes	7
1.3.1. CAREX (CARcinogen EXposure)	7
1.3.2. CAREX Chile.....	8
1.3.3. Clasificación IARC-CAREX:	9
1.3.3.1. Listado de sustancias cancerígenas (1,2A,2B) prioritarias en Chile: ...	10
1.4. SIG	12
1.5. QGIS (Quantum SIG)	12
1.5.1. Documentos relacionados con la distribución espacial utilizando QGis	14
1.5.1.1. Distribución espacial en Epidemiológicos	14
1.5.1.2. Distribución espacial en Medioambientales	16
1.5.2.3. De trabajo y/o producción industrial.....	17
1.6. Conceptos importantes del programa:	19
1.6.1. Código abierto:	19
1.6.2. Esri-shapefile:	19

1.6.3.	Extensiones:	19
1.6.4.	Mapas vectoriales:	19
1.6.5.	Metodologías de clasificación de datos:	19
1.6.6.	Ruptura natural de Jenks:	19
1.6.7.	Formato Raster	20
1.6.8.	Región del Biobío:	20
1.7.	Marco Legal Nacional:	23
1.7.1.	Constitución política de Chile:	23
1.7.2.	Código del trabajo	23
1.7.3.	Ley 16744	24
1.7.4.	Decretos supremos	24
1.7.4.1.	Decreto Supremo n° 109	24
1.7.4.2.	Decreto supremo n° 594	25
1.8.	Normativa relevante en otros países	27
1.8.1.	REAL DECRETO 374/2001:	27
1.8.2.	REAL DECRETO 665/1997	27
1.8.3.	REAL DECRETO 349/2003:	27
1.8.4.	Directiva 2004/37/CE:	27
1.8.5.	NTP 514:	27
1.8.6.	Directiva 90/394/CEE:	27
1.8.7.	Convenio C139:	27
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA		31
2.	Metodología general:	33
2.1.	Recolección de información en la región del Biobío	34
2.2.	Selección de SIG adecuado	34
2.3.	Construcción de mapas en Qgis	34

2.4.	Construcción de mapa de la Región del Biobío dividido en comunas.	34
2.4.1.	Obtención de coordenadas para cada comuna.	38
CAPÍTULO III: RESULTADOS		32
3.	Resultados	49
3.1.	Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la Región de BioBío.....	49
3.2.	Número de defunciones por cáncer en la región del BioBío por comunas	51
	Gráfico 2 Número de defunciones por cáncer en la región del BioBío por comunas	51
3.3.	Principales tumores malignos causantes de defunciones en la Región del BioBío	53
	Gráfico 3 Principales tumores malignos causantes de defunciones en la Región del BioBío.....	53
3.4.	Defunciones a causa de cáncer por año en la región del BioBío.....	55
	Gráfico 4 defunciones a causa de cáncer por año en la región del BioBío	55
3.5.	Vigilancia en la salud de los trabajadores expuestos a asbesto por comunas en la región del BioBío.	56
4.6.	Vigilancia de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región del BioBío.	57
4.7.	Gráfico comparativo de los trabajadores vigilados expuestos a agentes CAREX vs los trabajadores en el centro de trabajo	58
4.8.	Vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuesto a agentes CAREX por comuna en la región del BioBío	59
CAPÍTULO IV: GEORREFERENCIACIÓN		46
4.	Georreferenciación en la región del Biobío	60
4.1	Mapa Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la región del Biobío	61

4.2. Mapa de número de defunciones por cáncer en la región del Biobío por comunas	63
4.3. Mapa de vigilancia.....	65
4.3.1. Mapa de vigilancias de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región de Biobío	65
4.3.3. Mapa de vigilancia en la salud de los trabajadores expuesto a asbesto por comunas en la región del Biobío	69
4.3.4. Mapa de vigilancia ambiental de agentes CAREX por comuna en la región del Biobío	71
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	57
5. Conclusiones generales.....	74
5.1. Conclusiones específicas.....	74
5.2. Recomendaciones.....	76
Bibliografía.....	77
ANEXOS	74
Base de datos vigilancia salud	79
Base de datos vigilancia ambiental	83
Base de datos Defunciones Fuente DIES 2016-2020.....	87
Base de datos Numero de fallecidos por comunas de la Región del Biobío.....	88

ÍNDICE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 NÚMERO DE EMPRESAS QUE USAN PLAGUICIDAS VS COMUNAS DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO.....	49
GRÁFICO 2 NÚMERO DE DEFUNCIONES POR CÁNCER EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO POR COMUNAS.....	51
GRÁFICO 3 PRINCIPALES TUMORES MALIGNOS CAUSANTES DE DEFUNCIONES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO.....	53
GRÁFICO 4 DEFUNCIONES A CAUSA DE CÁNCER POR AÑO EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO	55
GRÁFICO 5 VIGILANCIA EN LA SALUD DE LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A ASBESTO POR COMUNAS EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO.	56
GRÁFICO 6 VIGILANCIA DE SALUD DE TRABAJADORES EXPUESTOS A AGENTES CAREX EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO	57
GRÁFICO 7 GRÁFICO COMPARATIVO DE LOS TRABAJADORES VIGILADOS EXPUESTOS A AGENTES CAREX VS LOS TRABAJADORES EN EL CENTRO DE TRABAJO.....	58
GRÁFICO 8 VIGILANCIA DE LA SALUD EN HOMBRES Y MUJERES EXPUESTO A AGENTES CAREX POR COMUNA EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO	59

ÍNDICE FIGURAS

FIGURA 1 INTERFAZ DE SOFTWARE QGIS (QGIS, 2019).....	13
FIGURA 2 DISTRIBUCIÓN GEOGRAFICA DE CASOS CON DIAGNÓSTICO DE DENGUE	15
FIGURA 3 DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE CONCENTRACIÓN DE CO2 GENERADO EN CHILE EN EL AÑO 2015 POR SECTOR TRANSPORTE MODO AÉREO (PALACIOS, 2012)	17
FIGURA 4 MAPA DE CONTENIDOS DE FÓSFORO (PPM BRAY-KUTZ II) DEL ÁREA DE CAÑERA DE TUCAMÁN, ARGENTINA.....	18
FIGURA 5 DIAGRAMA DE FLUJO DE CONSTRUCCIÓN DE MAPAS EN QGIS.....	45
FIGURA 6 DIAGRAMA RESUMEN DEL DESARROLLO METODOLÓGICO.....	46

GLOSARIO

Carex Carcinogen exposure

DIES Departamento de Estadísticas e Información de Salud

IARC International agency for research on cáncer

INE Instituto nacional de estadísticas

Minsal Ministerio de salud

OPS Organización panamericana de la salud

OMS Organización mundial de la salud

ONU Organización de las naciones unidas

OIT Organización internacional del trabajo

QGIS Quantum sistema de información geográfica de código abierto

SIG Sistema de información geográfica

UE Unión Europea

INTRODUCCIÓN

El cáncer es una enfermedad que puede comenzar en casi cualquier órgano o tejido del cuerpo, cuando células anormales crecen de manera incontrolable, superando sus límites habituales, llegando incluso a formar tumores que invaden partes adyacentes del cuerpo y/o se diseminan a otros órganos. Este último proceso se conoce como metástasis y es una de las principales causas de muerte por cáncer. Otros nombres comunes para el cáncer son neoplasia y tumor maligno.

El cáncer es la segunda causa principal de muerte a nivel mundial, con un estimado de 9,6 millones de muertes en 2018, lo que equivale a una de cada seis defunciones. El cáncer de pulmón, próstata, colorrectal, estómago e hígado son los tipos de cáncer más comunes en hombres; mientras que el cáncer de mama, colorrectal, de pulmón, cuello uterino y de tiroides son los más comunes entre mujeres.

La huella del cáncer sigue creciendo a nivel mundial, ejerciendo una enorme presión física, financiera y emocional en las personas, familias, comunidades y sistemas de salud. En países de ingresos bajos muchos de estos sistemas de salud están menos preparados para manejar esa carga, y un gran número de pacientes con cáncer no tiene acceso a un diagnóstico oportuno y tratamientos de calidad. En países con mejores políticas de salud pública, las tasas de supervivencia de muchos tipos de cánceres están mejorando gracias a la detección temprana, un tratamiento accesible y el autocuidado de las personas.

El uso de nuevas tecnologías es esencial para contribuir a la prevención de enfermedades que afectan a millones de personas anualmente. Actualmente, el uso de herramientas SIG ha tenido un papel fundamental en abordar los problemas de la salud y aún más en salud pública, ayudando a comprender los patrones de comportamiento en la población.

Teniendo en cuenta lo anterior, el uso de un software de Sistema de Información Geográfica SIG proporciona una mejora en la visualización de datos, transformándose en un sistema dinámico y didáctico que facilita el manejo de la información, apoya a la toma de decisiones, ayuda también en la vigilancia, atención, prevención y análisis de riesgo, fortaleciendo las acciones preventivas dentro de cualquier tipo de organización.

OBJETIVOS

Objetivo General: Georeferenciar información de exposiciones ocupacionales a agentes cancerígenos, en la región del Biobío.

Objetivos específicos:

1. Recopilar información existente sobre las exposiciones laborales a cancerígenos en la región del Biobío.
2. Clasificar la información recopilada para su integración al software computacional.
3. Visualizar los usos y aplicación del software en la epidemiología ocupacional.
4. Generar mapa con distintas exposiciones a partir de información obtenida en la región del BiobíoBiobío.

ALCANCES

Este trabajo de título tiene como propósito la identificación geográfica de la exposición a agentes cancerígenos y/o plaguicidas en la región del Biobío, así como también, visualizar las defunciones por cáncer en la región de Biobío por comunas.

De igual manera, este proyecto busca entregar conocimiento y a su vez tener una mirada amplia de la situación real de las exposiciones a agentes cancerígenos en la región del Biobío, mostrando un catastro por comunas, especialmente para lograr identificar los lugares donde es necesario dar mayor control y vigilancia en temas de prevención de riesgos, ya que estos agentes pueden generar cáncer en los trabajadores.

Por último este SIG tiene como objetivo ser la herramienta base para estudios futuros, el que, por medio de estudios cuantitativos, logre ser modificado y actualizado con el tiempo, agregando información útil que ayude en temas de prevención de riesgos tanto epidemiológicos como ambientales.

CAPÍTULO I : MARCO TEÓRICO

1. Enfermedades Profesionales

1.1. Enfermedad: *“La enfermedad es considerada como cualquier estado donde haya un deterioro de la salud del organismo humano”*¹

1.1.1. Enfermedad Profesional : *“Es una enfermedad profesional causada de una manera directa por el ejercicio de la profesión o el trabajo que realice una persona y que le produzca incapacidad o muerte.”*²

1.2. Cáncer

1.2.1. Cáncer: *“Cáncer es el nombre que se da a un conjunto de enfermedades relacionadas. En todos los tipos de cáncer, algunas de las células del cuerpo empiezan a dividirse sin detenerse y se diseminan a los tejidos del alrededor”*³

1.2.2. Cáncer Ocupacional: *“Entendemos por cáncer ocupacional todos los tumores malignos provocados por la exposición a cancerígenos en el trabajo, es decir, es una enfermedad causada de forma directa por el ambiente al cual está inmerso el trabajador y que es provocada por una agente capaz de provocar cambios a nivel celular”*⁴

Se entiende entonces que el cáncer ocupacional es provocado por la exposición directa a sustancias cancerígenas en el trabajo, dicha enfermedad puede presentarse en el trabajador años después de su exposición.

¹ (Sanitas , 2010)

² (Ley 16.744, 1968)

³ (Cáncer, 2015)

⁴ (ISTAS, 2006)

1.3. Estudio y metodologías relevantes

1.3.1. CAREX (CARcinogen EXposure)⁵

El objetivo de CAREX es construir un sistema de información asistido por computadora para estimar el número de trabajadores expuestos a carcinógenos humanos presuntos y sospechosos en los estados miembros de la Unión Europea (UE).

Método de CAREX se diseñó una base de datos llamada CAREX (exposición a carcinógenos) para proporcionar datos de exposición seleccionados y estimaciones documentadas del número de trabajadores expuestos a carcinógenos por país, carcinógeno e industria.

“... el Sistema de Información Internacional sobre Exposición Ocupacional (CAREX, por sus siglas en inglés) se constituyó a mediados de los 90 e incluye estimaciones de prevalencia de las exposiciones y el número de trabajadores expuestos en 55 sectores de 15 estados miembros de la UE entre 1990 y 1993 ... Ha sido actualizado en Finlandia..., Italia... y España. A CAREX se han incorporado nuevos países (Estonia, Letonia, Lituania, República Checa)... Costa Rica, Panamá y Nicaragua...”⁶

Cabe señalar que la metodología de CAREX es identificar las sustancias cancerígenas estableciendo el rubro en donde son utilizados y, de esta manera, establecer la cantidad de trabajadores expuestos a dichos agentes. Tene como referencia de exposición a los diferentes carcinógenos datos procedentes de Finlandia y EEUU, siendo las principales fuentes de Finlandia datos de informes de inspección (proyecto SUTKEA) realizada por higienistas industriales del Finnish Institute of Occupational Health (FIOH) y registros nacional de trabajadores expuestos a carcinógenos (Registro ASA); y por parte de los Estados Unidos, el National Occupational Exposure Survey (NOES), realizada por el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH).

Su periodo de estudio abarca los años 1990 – 1993, e incluye todos los sectores de actividad económica de acuerdo a la clasificación de las Naciones Unidas.

Los datos generados constituyen la primera estimación para la UE sobre el número de trabajadores expuestos a carcinógenos conocidos o sospechosos.

⁵ (BMJ journals, 2018)

⁶ (Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo, 2014)

1.3.2. CAREX Chile

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

El primer paso para lograr este objetivo se dio con la implementación y puesta en marcha del plan piloto CAREX-CHILE, con un listado que menciona 42 sustancias, llevado a cabo en la Región del Biobío desde el año 2018 a la fecha, para más adelante ser aplicado en las distintas regiones del país.

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

1.3.3. Clasificación IARC-CAREX:

La Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer (International Agency for Research on Cancer; IARC) fue creada en el 1965 por la Asamblea Mundial de la Salud como una agencia autónoma de la OMS, con el objetivo de promover las colaboraciones internacionales en el dominio de la investigación sobre el cáncer. Tiene por misión coordinar estudios internacionales tanto sobre las causas como sobre los mecanismos de la carcinogénesis y las estrategias de prevención, prestando particular atención a la promoción de la investigación en las regiones del mundo donde hace más falta.⁷

Además, incluye todos los agentes evaluados por la IARC clasificados en:

Clasificación	Definición
Grupo 1	Carcinógeno para los seres humanos
Grupo 2A	Probablemente carcinógeno para los seres humanos
Grupo 2B	Posible carcinógeno para los seres humanos
Grupo 3	No clasificable en cuanto a su carcinogenicidad para los seres humanos
Grupo 4	Probablemente no es cancerígeno para los seres humanos

Definición para cada grupo:

- **Grupo 1:** la evidencia ha probado que es un agente que se asocia con el cáncer en seres humanos
- **Grupo 2A:** Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas suficientes de asociación con el cáncer en animales de experimentación.
- **Grupo 2B:** Existe evidencia limitada de una asociación con el cáncer en seres humanos, pero pruebas insuficientes asociadas con el cáncer en animales de experimentación.

⁷ (Agencia Internacional para la investigación del cáncer, 2020)

- **Grupo 3:** La evidencia indica que no es posible clasificarlo como un agente cancerígeno, basado en la información científica disponible-
- **Grupo 4:** Existen pruebas para demostrar que el agente "no está asociado " con el cáncer en seres humanos.

1.3.3.1. Listado de sustancias cancerígenas (1,2A,2B) prioritarias en Chile:

N°	SUSTANCIA	N°CAS	IARC	N°	SUSTANCIA	N°CAS	IARC
1	ACRILATO DE ETILO	140-88-5	2B	22	o-TOLUIDINA	95-53-4	1
2	NAFTALENO	91-20-3	2B	23	ÓXIDO DE ETILENO	75-21-8	1
3	ACRILONITRILO	107-13-1	2B	24	HIDRAZINA	302-01-2	2A
4	METIL ISOBUTIL CETONA	108-10-1	2B	25	2,4-D (ACIDO DICLOROFENOXIACETICO)	94-75-7	2B
5	EPICLOROHIDRINA	106-89-8	2A	26	p-DICLOROBENCENO	106-46-7	2B
6	ACRILAMIDA	79-06-1	2A	27	1,3-DICLOROPROPENO	542-75-6	2B
7	TETRACLOROETILENO	127-18-4	2A	28	CLOROTALONILO	1897-45-6	2B
8	ÓXIDO DE PROPILENO	75-56-9	2B	29	RADIACIÓN IONIZANTE	----	1
9	FORMALDEHIDO	50-00-0	1	30	RADIACIÓN SOLAR	----	1

10	ETILBENCENO	100-41-4	2B	31	RADÓN Y SUS PRODUCTOS DE DECAIMIENTO	10043-92-2	1
11	TRICLOROETILENO	79-01-6	1	32	ARSÉNICO Y COMPUESTOS DE	7440-38-2	1
12	DICLOROMETANO	75-09-2	2A	33	CADMIO Y COMPUESTOS DE	7440-43-9	1
13	TOLUEN DIISOCIANATO 80/20	26471-62-5	2B	34	CROMO VI Y SUS COMPUESTOS	7440-47-3	1
14	CARBON NEGRO O NEGRO DE HUMO	1333-86-4	2B	35	PLOMO Y COMPUESTOS DE, INORGANICO	7439-92-1	2B
15	ACETATO DE VINILO	108-05-4	2B	36	NÍQUEL, Y COMPUESTOS DE	-----	1
16	ESTIRENO	100-42-5	2B	37	ASBESTOS - TODAS LAS FORMAS	1332-21-4	1
17	BENCENO	71-43-2	1	38	POLVO DE MADERA	-----	1
18	NITROMETANO	75-52-5	2B	39	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)	14808-60-7	1
19	4,4 -metilene-bis-(orto-cloroanilina) (MOCA)	101-14-4	1	40	CICLOFOSFAMIDA	50-18-0	1

20	TETRACLORURO DE CARBONO	56-23-5	2B	41	HUMOS DE MOTOR DIÉSEL	----	1
21	CLOROFORMO	67-66-3	2B	42	NEBLINA ACIDA (C/ ACIDO SULFURICO)	7664-93-9	1

1.4. SIG

Un sistema de información gráfica es un conjunto de programas computarizados, los cuales pueden dar referencia de un sitio o de una situación espacial real, definidos por sus coordenadas geográficas. Es una herramienta de ayuda de análisis en diferentes áreas de investigación, porque está diseñada para capturar, editar, almacenar, recuperar, analizar, visualizar y compartir datos georreferenciados, con lo que se convierte en una herramienta para resolver problemas complejos de planificación y gestión.⁸

Una de las ventajas de los SIG es su capacidad de superponer datos para realizar un análisis más detallado de la realidad espacial. Son muchos los SIG que se pueden obtener, uno de los más conocidos es QGIS de Carácter libre.

1.5. QGIS (Quantum SIG)

Quantum GIS (QGIS) es un sistema de información geográfica de código abierto. El proyecto nació en mayo de 2002 y se estableció como un proyecto dentro de Source Forge (repositorio de proyectos en software libre) en junio del mismo año. El objetivo inicial fue proporcionar un visor de datos SIG.

⁸ (Aranoff,1991; Burrough 1998)

QGIS se ha ido desarrollando como una alternativa al software SIG comercial, tradicionalmente caro. Actualmente QGIS puede ser ejecutado en la mayoría de plataformas Unix, Windows y OSX. (SERNANP, 2015)

Al igual que los demás SIG existentes, Qgis permite la creación de mapas con numerosas capas que pueden ser ensambladas bajo diferentes formatos, dependiendo de la aplicación. Además, soporta un gran número de formatos ráster y vectoriales, con nuevos soportes fácilmente añadibles utilizando su arquitectura de complementos.

Se ha publicado bajo licencia pública de GNU (GNU General Public License, por sus siglas en inglés GNU GPL).

Desarrollar QGIS bajo esta licencia quiere decir que se puede inspeccionar y modificar el código fuente. Con esto se logra que los usuarios siempre tengan acceso a un programa SIG gratis y que pueda ser libremente modificado.

Particularmente para este trabajo será utilizado este software para poder realizar la distribución espacial de exposiciones a agentes cancerígenos en la región del Biobío

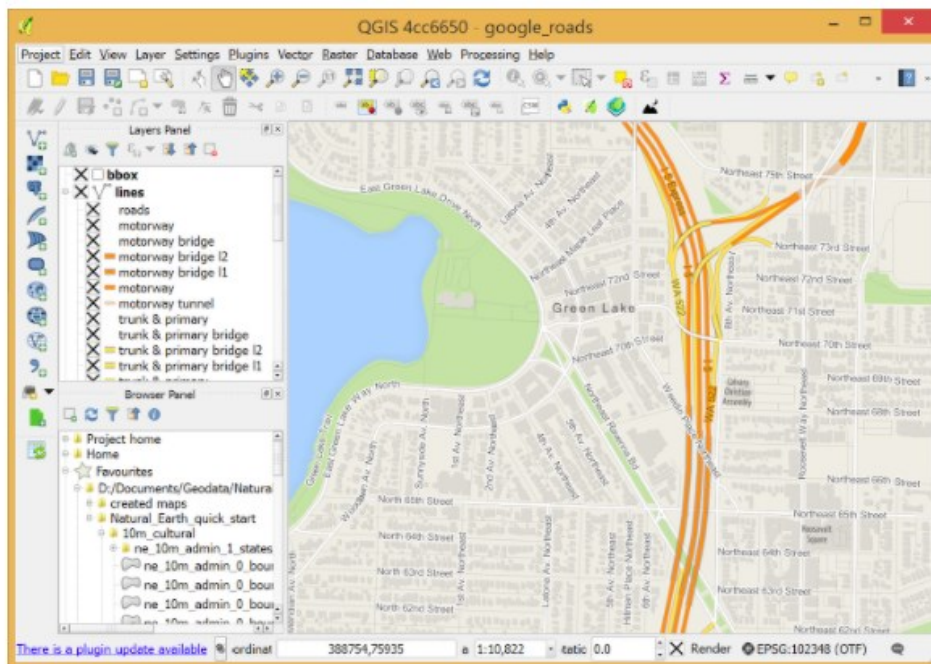


Figura 1 interfaz de software Qgis (Qgis, 2019)

1.5.1. Documentos relacionados con la distribución espacial utilizando QGis

A continuación se expondrán ejemplos de algunos de los usos del software Qgis, mostrando los distintos temas a los que se pueden realizar mapas utilizando datos epidemiológicos, medioambientales, así como también de datos industriales.

1.5.1.1. Distribución espacial en Epidemiológicos

Casos de dengue durante el fenómeno El Niño Costero 2017, Lambayeque-Perú.

(Perales CJCT, Popuche CPL, Cabrejos SG, et al. Perfil clínico, epidemiológico y geográfico de casos de dengue durante el fenómeno El Niño Costero 2017, Lambayeque-Perú. Revista Habanera de Ciencias Médicas. 2019;18(1):97-113.)

Este estudio tiene como objetivo describir el perfil clínico, epidemiológico y geográfico del dengue en la Red EsSalud Lambayeque 2017, durante El Niño Costero.

La población de estudio fueron pacientes captados por sistema de vigilancia epidemiológica que cuentan con ficha epidemiológica con diagnóstico clínico de dengue, de todas las edades, ambos sexos, atendidos en la red asistencial EsSalud Lambayeque durante el fenómeno El Niño Costero.

Se utilizó Microsoft Excel para el procesamiento y análisis de datos; estadística descriptiva con cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas y media, desviación estándar, rango y mediana para las cuantitativas. Para el análisis geoespacial se empleó el software libre QGis 2.14. El proyecto fue revisado y aprobado por el Comité de ética de investigación del Hospital Nacional “Almanzor Aguinaga Asenjo” para el uso de las fichas epidemiológicas, además se garantiza la confidencialidad de la información de los pacientes, y se identifica con códigos.

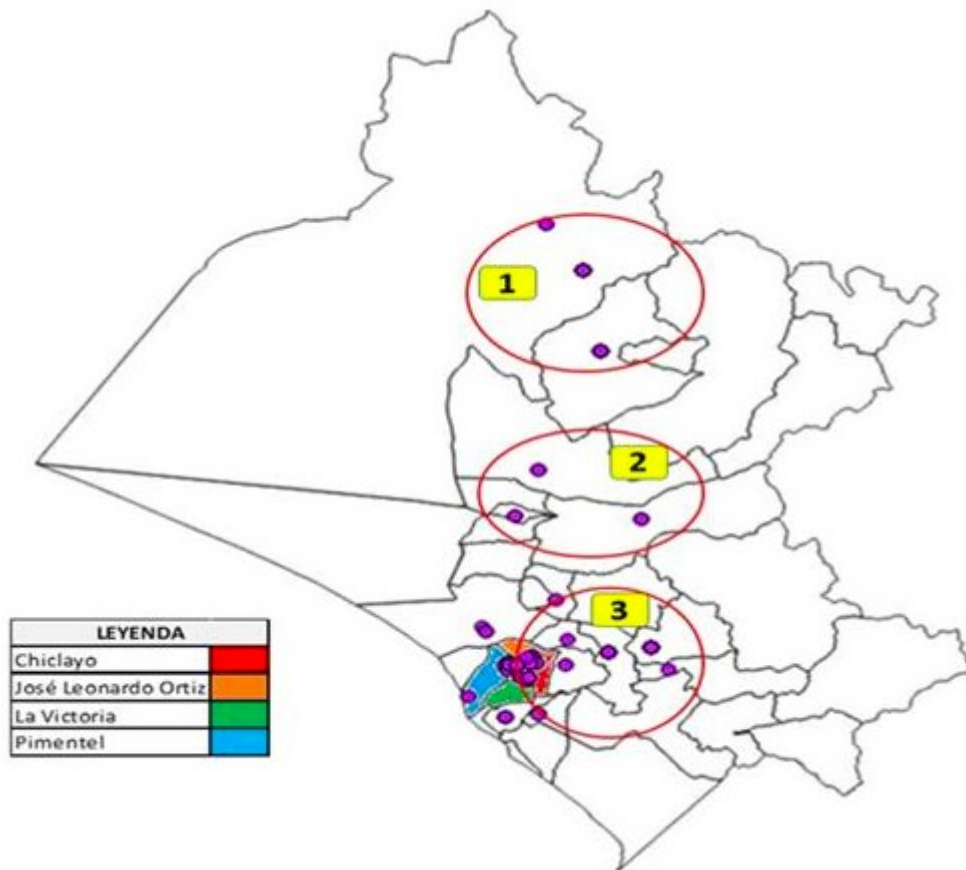


Figura 2 Distribución geográfica de casos con diagnóstico de dengue

Se pueden observar 3 grupos de concentración; el primero en la parte norte de la región que tiene cercanía y conexión con la región Piura (zona endémica de casos), la segunda son distritos (Jayanca, Pacora, Illimo, Tucume) que tienen conexión con la primera y la presencia de la carretera a Piura. La tercera corresponde a distritos de la zona urbana de la región con presencia de casos en Chiclayo, José Leonardo Ortiz, La Victoria y Pimentel. ([Figura 5](#)).

1.5.1.2. Distribución espacial en Medioambientales

“Modelo para estimar la distribución espacial y temporal de emisiones contaminantes generadas en Chile por sector transporte, modos aéreo y marítimo” (MATIAS CONCHA PALACIOS, 2021)

Este trabajo tiene por objetivo hacer una estimación de los contaminantes generados por los modos aéreo y marítimo para el año 2015, para posteriormente aplicar una distribución espacial y temporal a dichos contaminantes.

Para estimar los contaminantes generados por el modo aéreo se utilizaron dos metodologías, una europea desarrollada por la EMEP/EEA y otra norteamericana, desarrollada por la ACRP. Con estas metodologías fue posible estimar las emisiones generadas por el ciclo CCD, contribuyendo con 1.468 kt de CO₂ para vuelos nacionales y 2.411 kt de CO₂ para vuelos internacionales, esto sumado a las emisiones generadas por el ciclo LTO de 199 kt de CO₂ para vuelos nacionales y 121 kt de CO₂ para vuelos internacionales, obteniendo un total de 1667 kt de CO₂ para vuelos domésticos y 2535 kt de CO₂ para vuelos internacionales.

Para estimar los contaminantes generados por el modo marítimo se utilizó una metodología de Reino Unido, desarrollada por la consultora Entec UK. Con esta metodología fue posible estimar las emisiones generadas por el modo océano, contribuyendo con 802 kt de CO₂ para movimientos nacionales, esto sumado a las emisiones generadas por los modos maniobras y puerto de 614 kt de CO₂ para movimientos nacionales e internacionales, obteniendo 1416 kt de CO₂ generadas por el modo marítimo.

Una vez consolidado el cálculo de las emisiones generadas por cada modo, se toman estos resultados para procesarlos en el software QGIS, donde se establece la distribución espacial y, posteriormente, se puede hacer un análisis espaciotemporal de estos contaminantes, logrando así poder completar el modelo para estimar la distribución espacial y temporal de los contaminantes generados en los modos aéreo y marítimo del sector transporte, donde estos dos modos aportan con un % y % , respectivamente, a la generación de contaminantes atmosféricos.

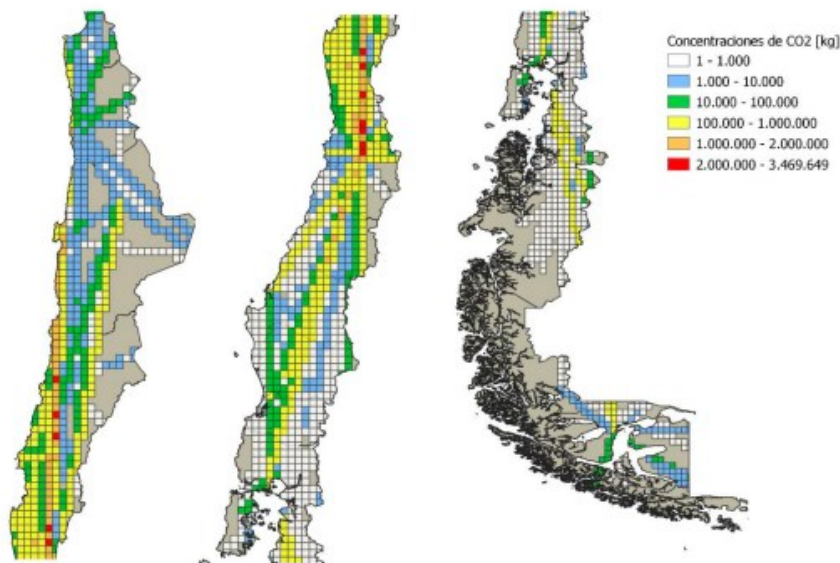


Figura 3 Distribución espacial de concentración de CO₂ generado en Chile en el año 2015 por sector transporte modo aéreo (Palacios, 2012)

1.5.2.3. De trabajo v/o producción industrial

“ Distribución espacial de los contaminantes de fósforo disponible en suelos del área cañera de Tucumán, Argentina”

Este trabajo tiene como objetivo identificar la disponibilidad del fósforo en el suelo en Tucumán, ayudando a la industria de la caña de azúcar, utilizando el software Qgis.

La Figura 2 muestra una aproximación de la distribución espacial de los contenidos de fósforo disponible para el área cañera de Tucumán, Argentina (Figura 2). Se observó que los suelos cañeros con niveles de fósforo disponible menores a 13 ppm, donde se podría esperar respuesta a la fertilización fosfatada, están concentrados en el área noreste de la provincia de Tucumán, en los límites de los departamentos Burruyacu y Cruz Alta. Los contenidos considerados medios ocupan un área mayor, extendiéndose en los departamentos Burruyacu, Cruz Alta y norte de Leales. Los lotes cañeros que reportaron niveles de fósforo considerados altos se extienden desde la zona centro-norte hasta el sur del área ocupada con caña de azúcar. Además, se observó que los contenidos de fósforo

estimados en la zona pedemontana predominan entre 25 - 50 ppm de P disponible. Los contenidos más altos de este elemento se reportaron en la zona centro y sureste del área cañera, incluyendo el sur del departamento Leales, Simoca, este de Chicligasta y Río Chico, y los departamentos Juan Bautista Alberdi y La Cocha.

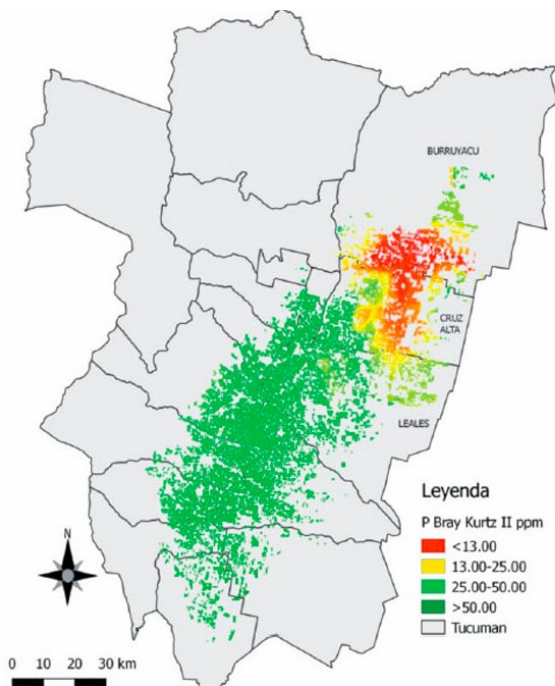


Figura 4 Mapa de contenidos de fósforo (ppm Bray-Kutz II) del área de cañera de Tucumán, Argentina.

1.6. Conceptos importantes del programa:

- 1.6.1. **Código abierto:** Refiere a cualquier modelo de desarrollo de software cuyo código fuente es accesible de manera pública, se pone a disposición de cualquier persona para su uso o modificación y está basado en la colaboración abierta.⁸
- 1.6.2. **Esri-shapefile:** Es un formato sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas. Las entidades geográficas de un shapefile se pueden representar por medio de puntos, líneas o polígonos (áreas). El espacio de trabajo que contiene shapefiles también puede incluir tablas de dBASE, que pueden almacenar atributos adicionales que se pueden vincular a las entidades de un shapefile.⁹
- 1.6.3. **Extensiones:** En informática, el término extensión del fichero (también, extensión del archivo) es una cadena de caracteres anexada al nombre de un archivo, habitualmente predicha por un punto. Su función principal es distinguir el contenido del archivo, de modo que el sistema operativo disponga del procedimiento necesario para ejecutarlo o interpretarlo. Sin embargo, la extensión es solamente parte del nombre del archivo y no representa ningún tipo de obligación respecto a su contenido.¹⁰
- 1.6.4. **Mapas vectoriales:** Las capas de datos son vectores esri-shapefile, todos dentro del archivo comprimido. Cada shapefile posee al menos 6 subarchivos con el mismo nombre, y cuya extensión cambian: dpf, prj, sbx, shp, shp.xml, shx. Todos juntos permiten la reconstitución del mapa en un programa de Sistema de Información Geográfico.¹¹
- 1.6.5. **Metodologías de clasificación de datos:** Al agrupar datos, se puede utilizar muchos métodos de clasificación estándar proporcionados en los softwares, estos sirven para clasificar la información de forma graduada.
- 1.6.6. **Ruptura natural de Jenks:** Se basa en las agrupaciones naturales inherentes a los datos. Las rupturas de clase se crean de manera que los valores similares se agrupan mejor y se maximizan las diferencias entre clases. Las entidades se

dividen en clases, cuyos límites quedan establecidos dónde hay diferencias considerables entre los valores de los datos.⁹

1.6.7. **Formato Raster:** En su forma más simple, un ráster consta de una matriz de celdas (o píxeles) organizadas en filas y columnas (o una cuadrícula) en la que cada celda contiene un valor que representa información, como la temperatura. Los rásteres son fotografías aéreas digitales, imágenes de satélite, imágenes digitales o incluso mapas escaneados.

1.6.8. **Región del Biobío:**

La región del Biobío es la octava región de las dieciséis que existen en nuestro país, cuya capital provincial es la ciudad de Concepción. Al norte limita con la región del Ñuble y al sur con la región de la Araucanía. Su superficie es de 16.226,6 km² aproximadamente, correspondiendo al 3,2% del territorio nacional. Según el censo del año 2017, la población alcanzó 1.556.805 habitantes y una densidad de 64,8 habitantes por kilómetro cuadrado. Respecto a las condiciones climáticas, esta zona se define como de transición entre un clima templado mediterráneo cálido y un clima templado húmedo o lluvioso. Estas condiciones permiten el desarrollo de una vegetación muy particular y diferente a la de otras regiones. La red hidrográfica de la región se organiza a través de la gran hoya del Biobío.

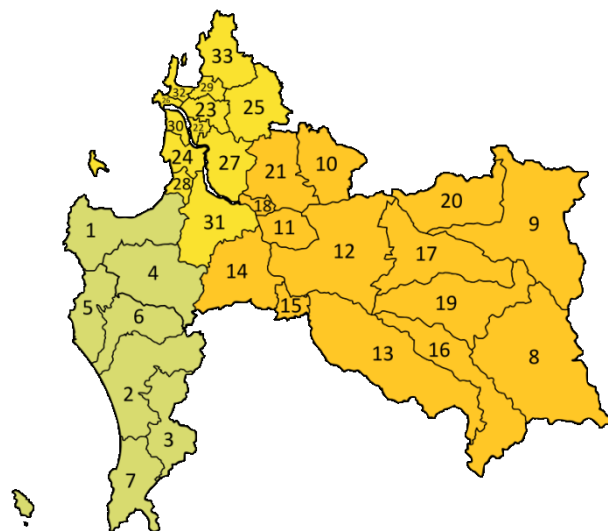
La región del Biobío es una de las más importantes después de la metropolitana. También representa a nivel nacional unas de las principales concentraciones económicas, tales como la siderurgia, la agricultura tradicional, la industria de la celulosa, la actividad forestal, la generación de electricidad, industrias del papel, cemento y vidrio; la refinería del petróleo, los astilleros y la actividad portuaria, todos estos entregan grandes divisas a la Región.¹⁰

Otras de las características de esta región es que posee una gran relevancia para la historia del país; el Biobío no sólo concentra importantes centros de educación universitaria, sino que también posee amplios espacios en el desarrollo de las culturas originarias de Chile.

⁹ ArcGis Pro ,2020

¹⁰ (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2018)

Provincia ¹¹	Capital	Comunas
Arauco	Lebu	1. Arauco 2. Cañete 3. Contulmo 4. Curanilahue 5. Lebu 6. Los Álamos 7. Tirúa
Biobío	Los Ángeles	8. Alto Biobío 9. Antuco 10. Cabrero 11. Laja 12. Los Ángeles 13. Mulchén 14. Nacimiento 15. Negrete 16. Quilaco 17. Quilleco 18. San Rosendo 19. Santa Barbará 20. Tucapel 21. Yumbel
Concepción	Concepción	22. Chiguayante 23. Concepción 24. Coronel 25. Florida 26. Hualpén 27. Hualqui 28. Lota 29. Penco



¹¹ (Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, 2015)

		30. San Pedro de la Paz 31. Santa Juana 32. Talcahuano 33. Tomé	
--	--	--	--

1.7. Marco Legal Nacional:

1.7.1. Constitución política de Chile:

Capítulo III “De los derechos y deberes constitucionales”

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

1º: “El derecho a la vida y a la integridad física y psíquica de la persona.”

9º: El derecho a la protección de la salud.

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

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

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

1.7.2. Código del trabajo

Libro II de la protección de los trabajadores.

Artículo 184: El empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y salud de los trabajadores, informando de los posibles riesgos y manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Deberá asimismo prestar o garantizar los elementos necesarios para que los trabajadores en caso de accidente o emergencia puedan acceder a una oportuna y adecuada atención médica, hospitalaria y farmacéutica.

En este extracto da a entender que el empleador es el responsable de proteger la vida y salud de sus trabajadores, es decir, debe anteponerse a los posibles peligros y riesgos a los cuales los trabajadores están expuestos y que puedan afectar su integridad.

1.7.3. Lev 16744

Establece normas sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales

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

Establece las bases para el ejercicio de la prevención de riesgos laborales y ambientales en Chile, siendo la legislación más importante en esta materia. Define el Seguro Social Obligatorio sobre accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

1.7.4. Decretos supremos

1.7.4.1. Decreto Supremo n° 109

Instaura un Reglamento para la clasificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales.

Este cuerpo legal establece la calificación y evaluación de los accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, disponiendo un listado con todas las enfermedades profesionales, teniendo en cuenta todos los agentes y factores de riesgos asociados. Además clasificando según agente corresponda, ya sea, biológicos, físicos o químicos.

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

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

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

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

1.7.4.2. Decreto supremo n° 594

Aprueba el reglamento sobre condiciones sanitarias y ambientales básicas en los lugares de trabajo.

Fija los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos. Estos límites permisibles son valores de concentraciones ambientales a las cuales un trabajador sano puede estar expuesto durante su jornada laboral, teniendo una baja probabilidad de contraer una enfermedad profesional

Artículo 1º: El presente reglamento establece las condiciones sanitarias y ambientales básicas que deberá cumplir todo lugar de trabajo, sin perjuicio de la reglamentación específica que se haya dictado o se dicte para aquellas faenas que requieren condiciones especiales. Establece además los límites permisibles de exposición ambiental a agentes químicos y agentes físicos, y aquellos límites de tolerancia biológica para trabajadores expuestos a riesgo ocupacional.

Del párrafo II de los contaminantes químicos se desprende lo siguiente:

Artículo 59: Para los efectos de este reglamento se entenderá por:

- *Límite permisible ponderado:* Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos existentes en los lugares de trabajo, durante la jornada normal de 8 horas diarias, con un total de 48 horas semanales.

- *Límite permisible temporal*: Valor máximo permitido para el promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos en los lugares de trabajo, medidas en un período de 15 minutos continuos dentro de la jornada de trabajo. Este límite no podrá ser excedido en ningún momento de la jornada.
- *Límite permisible absoluto*: Valor máximo permitido para las concentraciones ambientales de contaminantes químicos, medida en cualquier momento de la jornada de trabajo.

Artículo 60: El promedio ponderado de las concentraciones ambientales de contaminantes químicos no deberá superar los límites permisibles ponderados (LPP) establecidos en el artículo 66 del presente Reglamento. Se podrán exceder momentáneamente estos límites, pero en ningún caso superar cinco veces su valor. Con todo, respecto de aquellas sustancias para las cuales se establece además un límite permisible temporal (LPT), tales excesos no podrán superar estos límites.

Artículo 68°: Las sustancias calificadas como "A.1" son comprobadamente cancerígenas para el ser humano y aquellas calificadas como "A.2" son sospechosas de ser cancerígenas para éstos, por lo que en ambos casos se deberán extremar las medidas de protección y de higiene personal frente a ellas. Respecto de aquellas calificadas como "A.3", no se ha demostrado que sean cancerígenas para seres humanos pero sí lo son para animales de laboratorio y las designadas como "A.4" se encuentran en estudio, pero no se dispone aún de información válida que permita clasificarlas como cancerígenas para el ser humano o para animales de laboratorio, por lo que la exposición de los trabajadores a ambos tipos de ellas deberá ser mantenida en el nivel lo más bajo posible. (D.S 594, minsal actualizado)

1.8. Normativa relevante en otros países

1.8.1. REAL DECRETO 374/2001:

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

1.8.2. REAL DECRETO 665/1997

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

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

1.8.3. REAL DECRETO 349/2003:

El 21 de marzo ,sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo, y por el que se amplía su ámbito de aplicación a los agentes mutágenos.

1.8.4. Directiva 2004/37/CE:

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

1.8.5. NTP 514:

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

1.8.6. Directiva 90/394/CEE:

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

1.8.7. Convenio C139:

Convenio sobre el cáncer profesional relata normas internacionales de la OIT de seguridad y salud de los trabajadores (Organización Internacional del Trabajo 1974)

CAPÍTULO II: METODOLOGÍA

2. **Metodología general:**

El desarrollo de este proyecto se realizó en base a los objetivos específicos, los que están planteados de manera cronológica y con concordancia entre uno y otro, utilizando los resultados del primer objetivo con el tercer objetivo para llevar a cabo el objetivo final.

En primera instancia, se recopiló información provenientes de plataformas oficiales con datos relevantes que tuvieran relación con agentes CAREX, que sean utilizados en la región del Biobío, con el fin de conocer los datos e información apreciable para este proyecto, así como también, normativa nacional o internacional aplicable y que respalde este trabajo.

Luego se estudió y se reconocieron todas las comunas que conforman la región del Biobío para la selección y clasificación de los datos obtenidos, identificando las comunas con mayor defunciones por cáncer, vigilancia de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX, así como la vigilancia ambiental de estos agentes y, por último, los número de empresas que utilizan agentes CAREX en la región del Biobío, para así tener un catastro de exposiciones a agentes CAREX en la región visto de manera general.

Posteriormente todos los datos relevantes son seleccionados para su incorporación al SIG, el cual se escogió de acuerdo a sus características para llevar a cabo los mapas y la simbología adecuada para la visualización de la información.

2.1. Recolección de información en la región del Biobío

La búsqueda de información se efectuó por medio de la recopilación de estudios anteriores de exposiciones a agentes cancerígenos en la región del Biobío, realizados por estudiantes de la Universidad Técnica Federico Santa María, así como también de diferentes plataformas virtuales que entregan información oficial de defunciones en la región del Biobío, seleccionando las cifras de defunciones por tumores malignos entregadas por Deis Chile. De igual forma, se utilizó la información de datos parciales de vigilancia de agentes CAREX entregadas por una mutual.

2.2. Selección de SIG adecuado

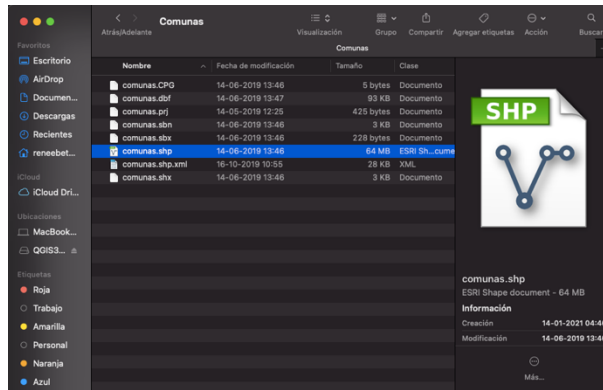
En las plataformas virtuales existen un sinnúmero de SIG disponibles para su uso, los más comunes son Arcgis, SIGEpi y Qgis, siendo el último el seleccionado para la realización del proyecto ya que es el que cuenta con mayor usos epidemiológicos y ambientales en Latinoamérica. Su formato de fácil descarga y uso, además de su código de libre acceso, hizo que fuera el indicado, ya que ayuda a mostrar los datos de manera versátil según la información recopilada.

2.3. Construcción de mapas en Qgis

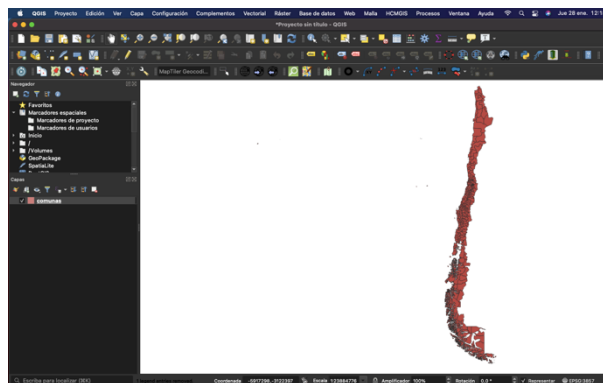
Luego de seleccionar el software Qgis para la realización de los mapas, fue necesario el estudio detallado de funcionamiento de dicho software, además de la recopilación de los mapas vectoriales de la región del Biobío, descargables de la página de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile, para comenzar posteriormente su elaboración.

2.4. Construcción de mapa de la Región del Biobío dividido en comunas.

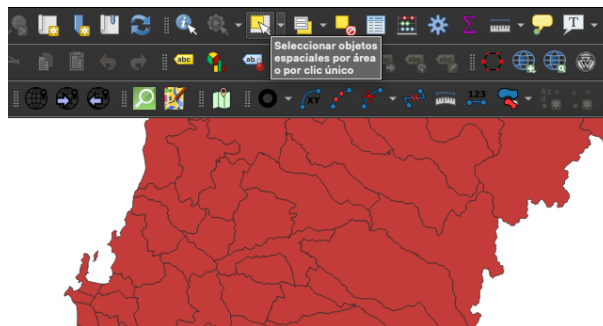
Luego de descargar el mapa de vectores, conseguido en Biblioteca del Congreso Nacional de Chile con formato de archivo shape de ESRI (.shp).



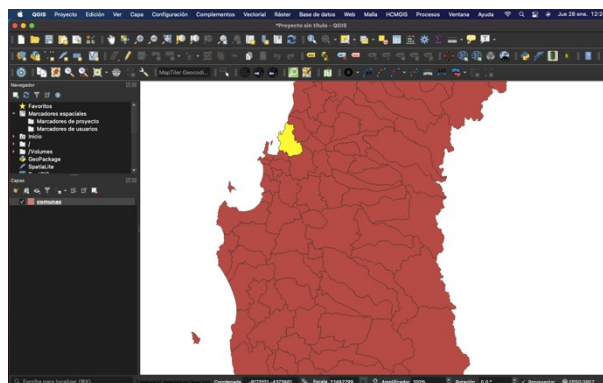
Abrir en el software QGIS, donde se observa todo el país dividido en comunas.



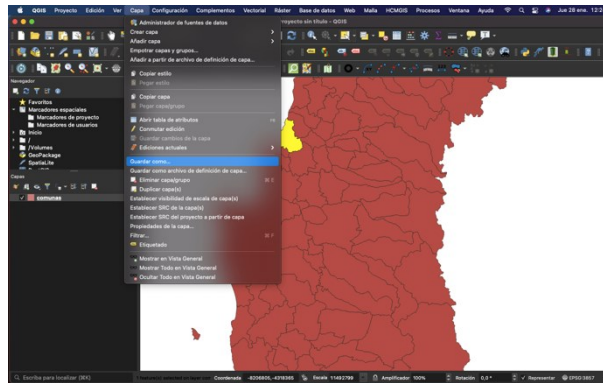
Ubicar la región del Biobío y utilizar la herramienta Seleccionar objetos espaciales por área o por clic único



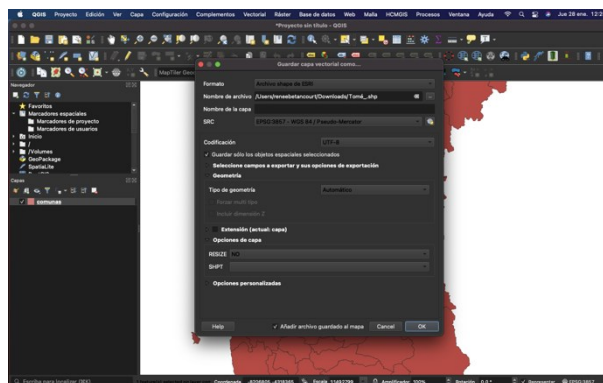
Para seleccionar una de las comunas de interés



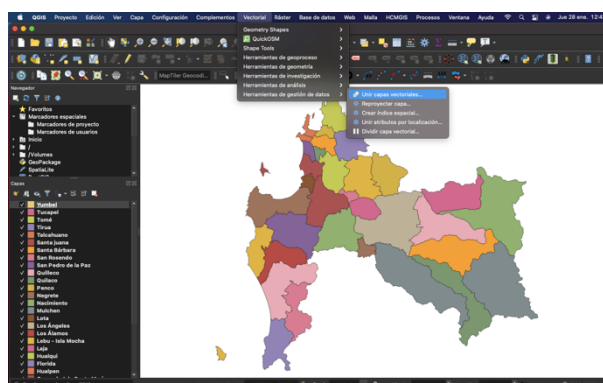
Posteriormente acceder al menú de Capa seguido de Guardar como.



Se abrirá una ventana emergente donde se comprueba que el tipo de archivo tiene un formato ESRI (.shp), la zona horaria es la correspondiente y está marcada la opción de guardar sólo los objetos espaciales seleccionados. Finalmente, se escribe el nombre del archivo y la ubicación donde será guardado.



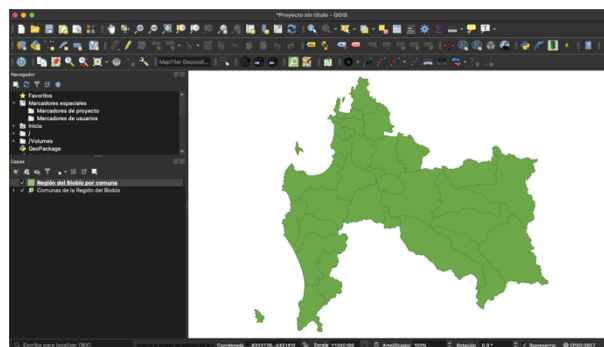
A continuación, se repite el procedimiento para cada comuna de la región del Biobío. Una vez terminado, se procede a abrir todos los archivos ESRI (.shp), correspondientes a las comunas seleccionadas. En el menú Vectorial se ubica la sección Herramientas de gestión de datos seguido de Unir capas vectoriales.



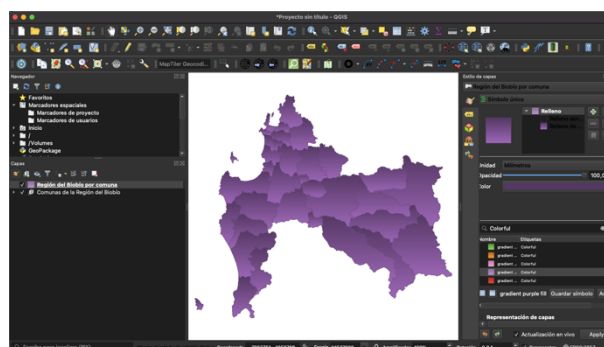
Se abrirá una ventana emergente donde se seleccionan las capas a unir, se comprueba la zona horaria en el apartado SRC de destino y en el de Combinado se elige la ubicación donde guardar el archivo (.shp).



Para finalmente ejecutar el comando y así obtener una capa con todas las comunas de la región del Biobío.

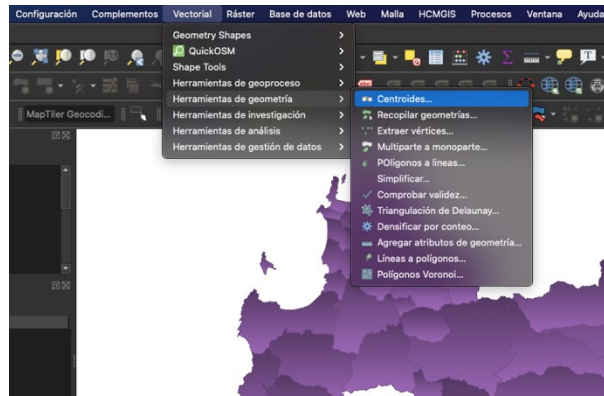


Este resultado puede ser editado según preferencias personales, haciendo doble click sobre la capa o usando el apartado de Abrir el panel de estilo de capas, apartado de Simbología.

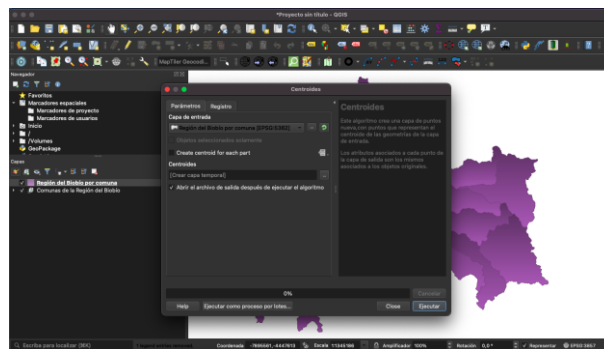


2.4.1. Obtención de coordenadas para cada comuna.

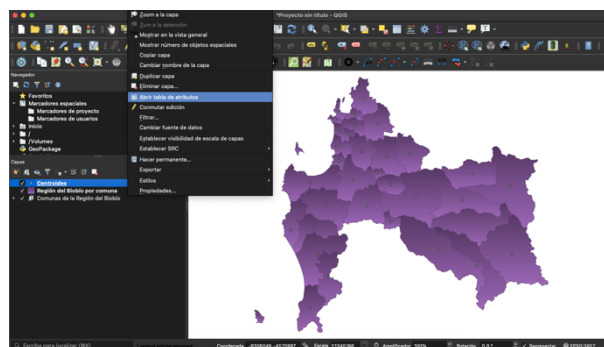
Este paso es fundamental para georreferenciar cada dato a la comuna correspondiente. Para lograr esto, acceder al menú Vectorial, apartado de Herramientas de geometría y luego Centroides.



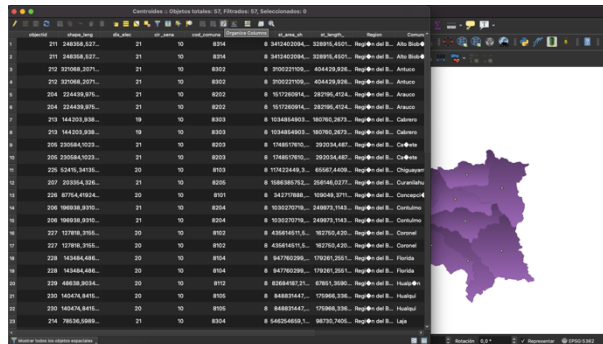
Se abrirá una nueva ventana emergente para Centroides con la capa correspondiente del mapa regional, en este paso no es necesario guardar un archivo, por lo que una capa temporal es suficiente.



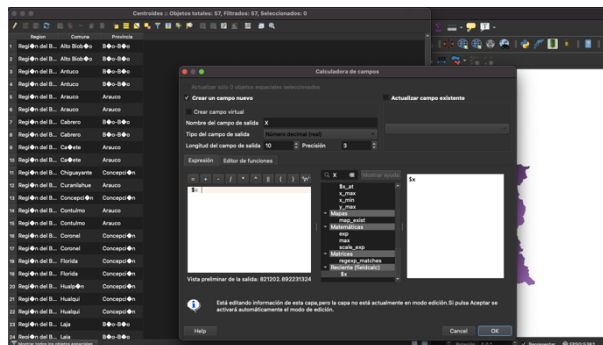
Dar click derecho a la capa temporal de centroides y luego Abrir tabla de atributos, cuyo propósito es conseguir las coordenadas de cada comuna, sin embargo, esta georreferencia no es absoluta y puede ser necesario ajustar algunos de los puntos



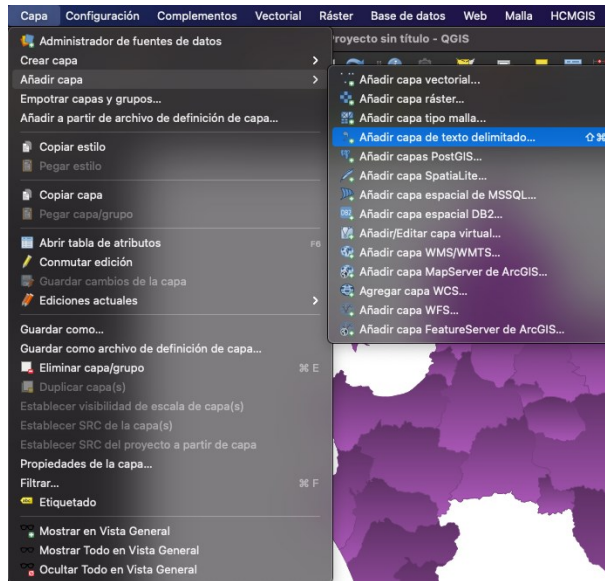
Aparece una nueva ventana emergente con la tabla de atributos, se observan variados datos. Para simplificar, se utiliza el apartado de Organize Columns, donde se desmarcan los parámetros que no sean de interés.



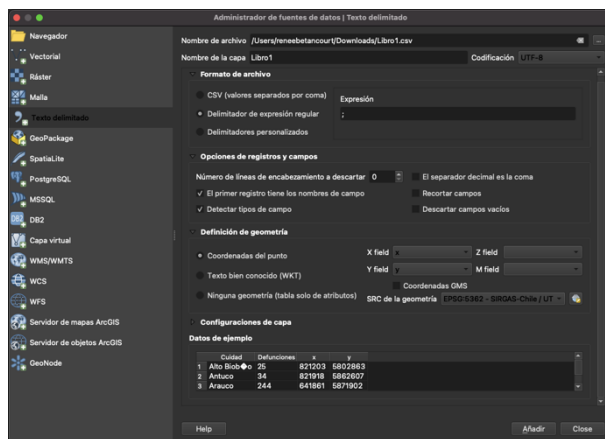
Utilizar el apartado continuo a Organize Columns, que desplegará una calculadora de campos, en este caso para las coordenadas de X; nombrar el campo de salida como x, el tipo de campo de salida será Número decimal, después configurar longitud y precisión para, a continuación, en la sección de Expresión ingresar X y seleccionar, con doble click, el comando \$x para la primera coordenada.



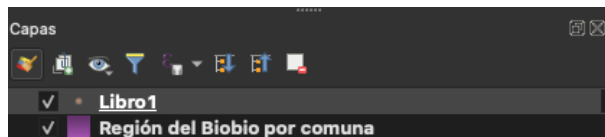
Luego de darle a OK, en la tabla de datos se mostrará la coordenada x. Repetir el procedimiento anterior para la coordenada en Y, utilizando el comando \$y que será mostrado en la tabla de atributos.



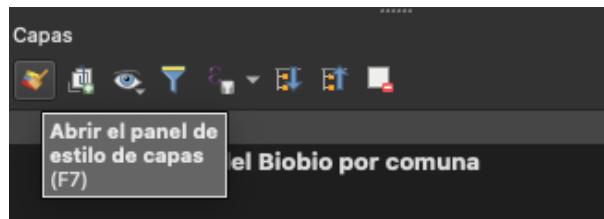
Se abrirá una ventana emergente que muestra un primer recuadro de Nombre del archivo con tres puntos a la derecha, hacer click en estos y añadir el Excel con extensión .csv



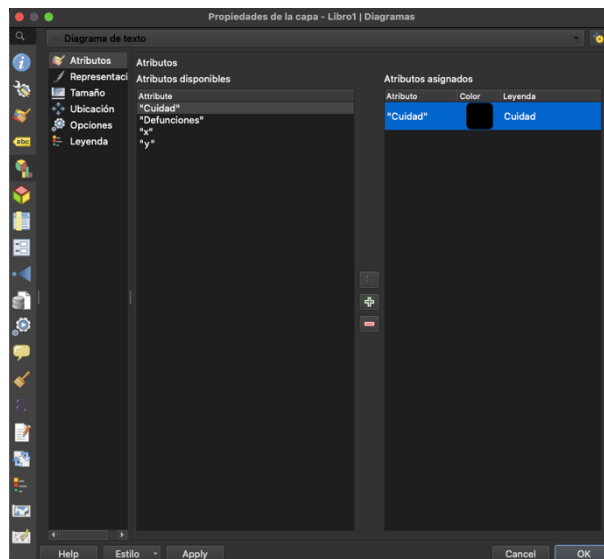
Es importante tener claro el delimitador de expresión regular. Para archivos .csv suele ser “;”; seleccionar si el primer campo son los nombres o es parte de los datos que se desean agregar. Por otro lado, es necesario definir las coordenadas del punto, esto es indicar en qué parte del archivo se encuentran las coordenadas y verificar que la SRC de la geometría corresponda con la zona horaria en la que se está trabajando. Por último, hacer clic en añadir y se creará una nueva capa con el nombre del archivo Excel.



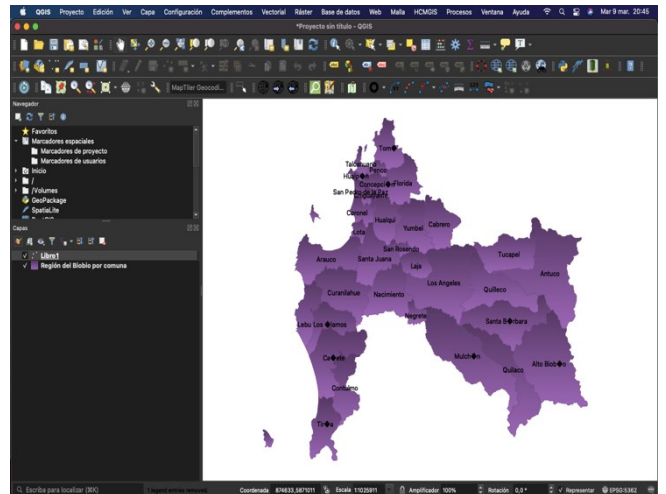
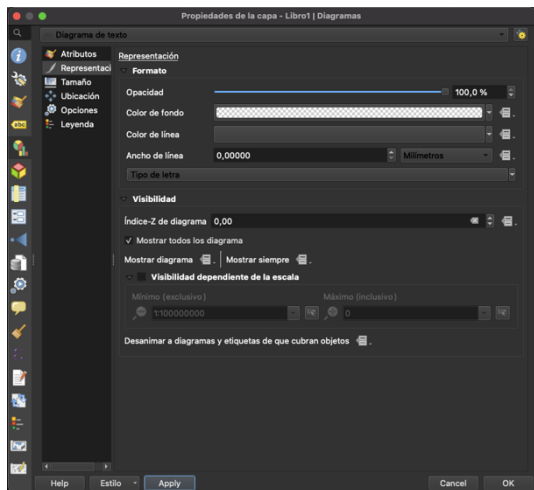
Para editar la visualización de esta capa en el mapa, hacer doble click sobre la misma o en la brocha del apartado Abrir el panel de estilo de capas.



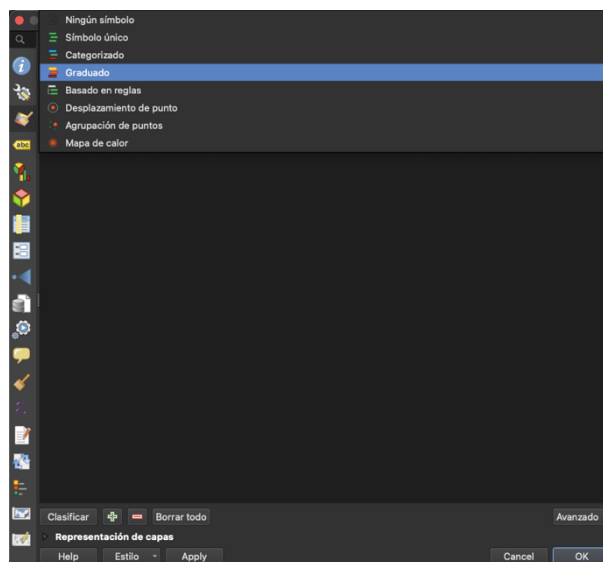
Con este set de datos se agregó el nombre de cada comuna. Para esto, dirigirse a Diagramas, Diagrama de texto y Atributos, donde se añadie el correspondiente a los nombres.



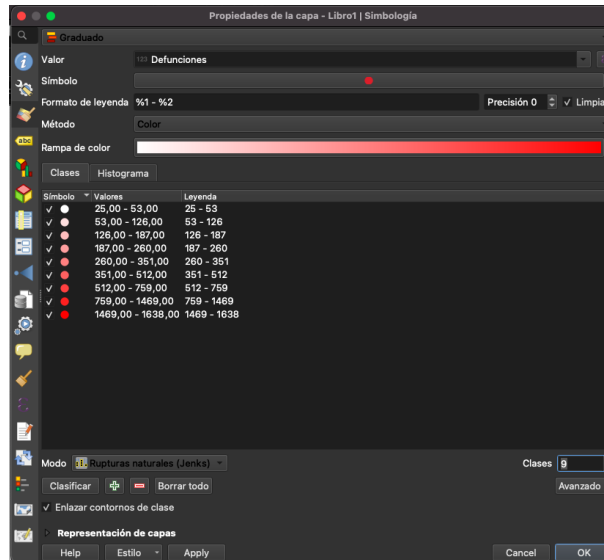
Luego, en Representación, Tamaño y Ubicación, se realizaron los cambios necesarios para una mejor visual de la información.



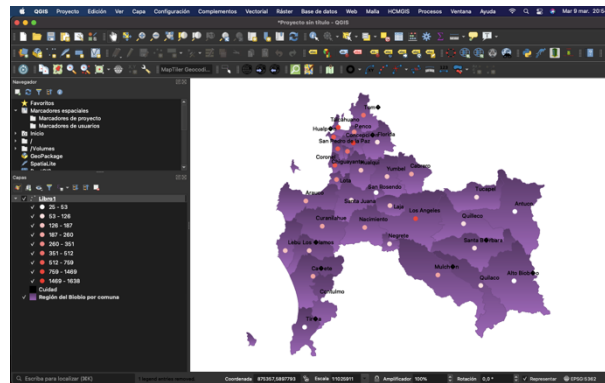
Con estos datos también se deseó representar cifras absolutas, mediante una visual de graduación; para esto en el apartado de Simbología se seleccionó Graduado.



Luego, es necesario otorgar el Valor que se quiera representar, elegir un símbolo, seleccionar la cantidad de Clases o intervalos y el Modo de distribución de estos datos; al hacer click en Clasificar quedarán ordenados.



Luego de aplicar los cambios se observarán en el mapa.



A modo de resumen, se presenta un esquema simplificado del proceso de construcción de un mapa:

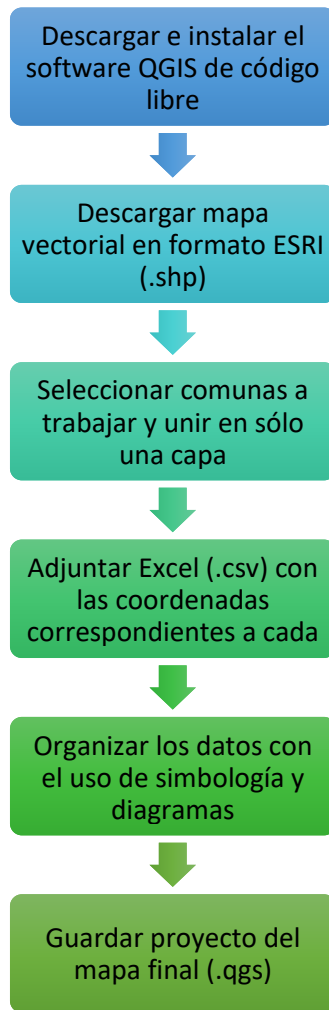


Figura 5 Diagrama de flujo de construcción de mapas en Qgis

Elaboración propia

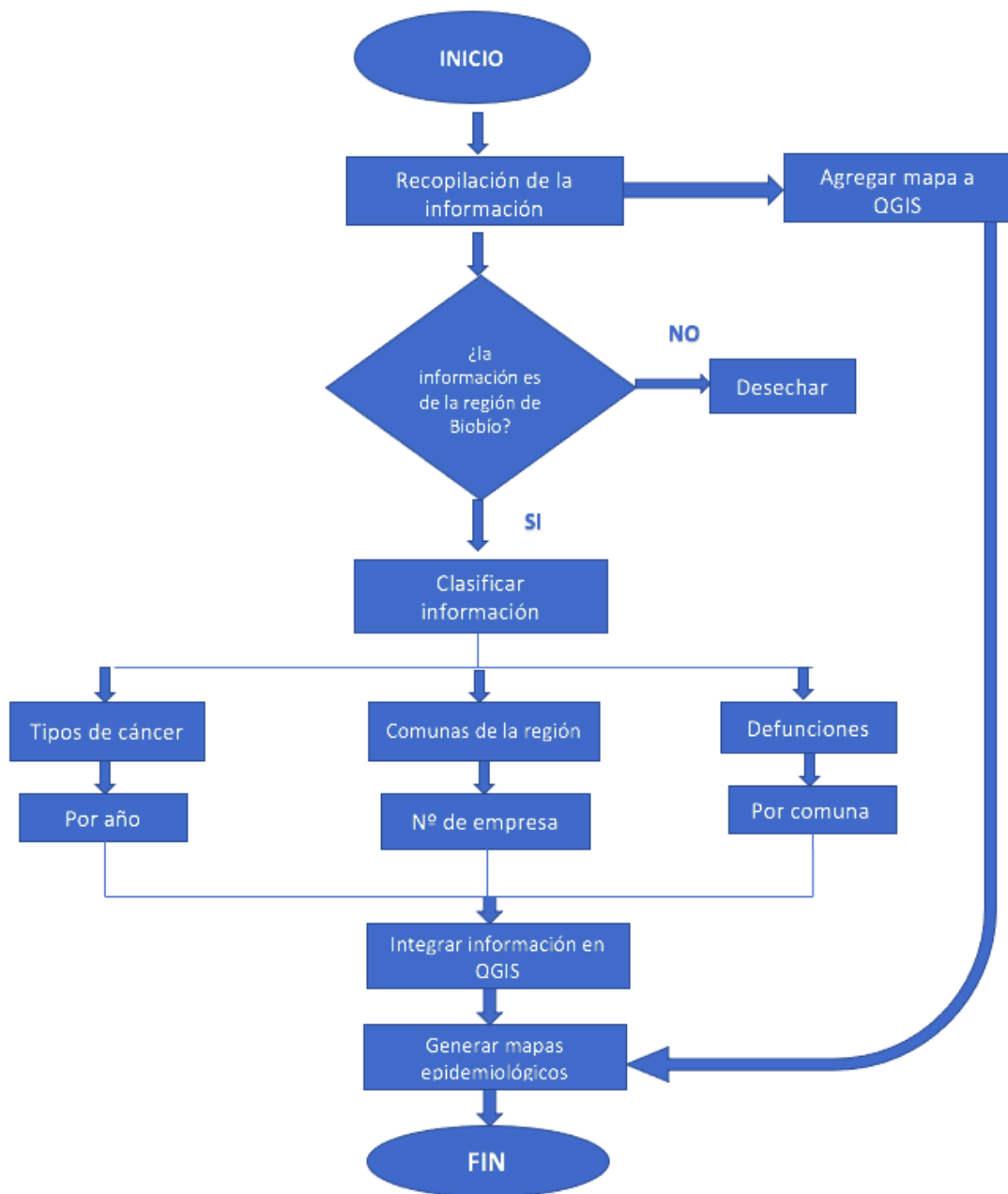


Figura 6 Diagrama resumen del desarrollo metodológico.

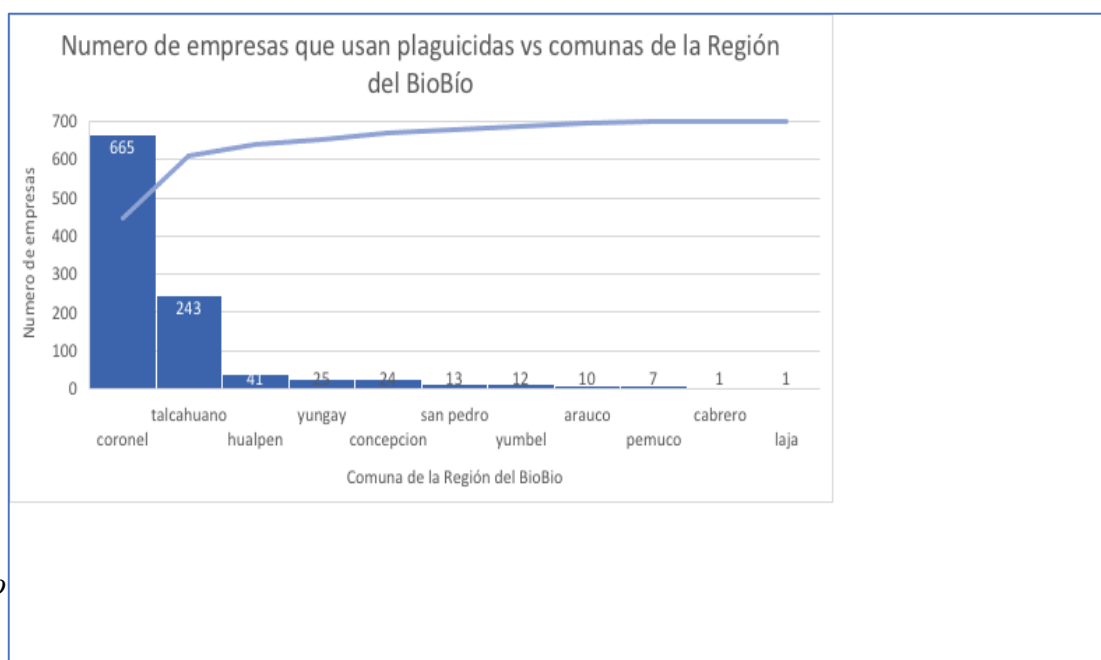
Elaboración propia.

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3. Resultados

Estos resultados son datos parciales entregados por una mutual y el Departamento de Estadística e Información de Salud.

3.1. Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la Región de BioBío.



Gráfico

Del gráfico “Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la región del Biobío” se desprende lo siguiente :

Comuna	Nº de Empresas
Coronel	665
Talcahuano	243
Hualpén	41

Las comunas donde se concentra la mayor cantidad de uso y, a su vez, existe mayor exposición de trabajadores a agentes cancerígenos en la región del Biobío son:

Coronel	63,82%
Talcahuano	23,32%
Hualpén	3,93%

Cabe destacar que en estas comunas se concentran los campos industriales en la región del Biobío.

3.2. Número de defunciones por cáncer en la región del BioBío por comunas

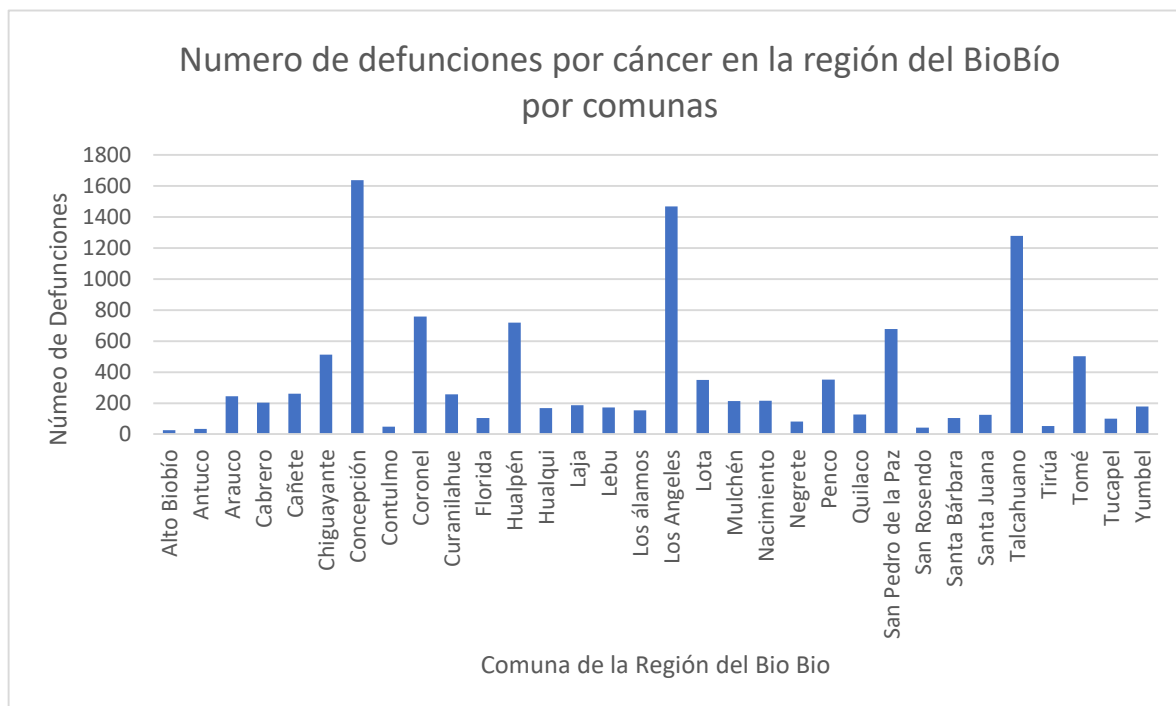


Gráfico 2 *Número de defunciones por cáncer en la región del BioBío por comunas*

Del gráfico 2 se desprenden las defunciones a causas de tumores cancerígenos en la región de Biobío, siendo las ciudades con mayores fallecimientos:

- 1638 personas en Concepción
- 1469 personas en Los Ángeles
- 1279 personas en Talcahuano

Y las con menores defunciones:

- 25 personas en Alto Biobío
- 34 personas en Antuco
- 43 personas en San Rosendo

Para que estos datos puedan ser más comparables entre sí, se calcula una tasa de mortalidad de defunciones causadas de cáncer por mil habitantes por comuna, dando como resultado:

$$\text{Tasa de Mortalidad} = \frac{\text{n}^\circ \text{ de fallecidos}}{\text{N}^\circ \text{ total de 1000 habitantes}} \times 100$$

- Tasa de Mortalidad Concepcion = $\frac{1638 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 163,8$
- Tasa de Mortalidad Los Angeles = $\frac{1469 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 146,9$
- Tasa de Mortalidad Talcahuao = $\frac{1279 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 127,9$

Mientras que la tasa de mortalidad en las comunas con menos defunciones:

- Tasa de Mortalidad Alto BioBio = $\frac{250 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 2,5$
- Tasa de Mortalidad Antuco = $\frac{34 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 3,4$
- Tasa de Mortalidad San Rosendo = $\frac{34 \text{ fallecidos}}{1000 \text{ habitantes}} \times 100 = 3,4$

Con estos resultados podemos concluir que la brecha de defunciones a causa de tumores cancerígenos en la región del BioBío por comunas es muy amplia siendo de 163,8 a 2,5 .

3.3. Principales tumores malignos causantes de defunciones en la Región del BioBío

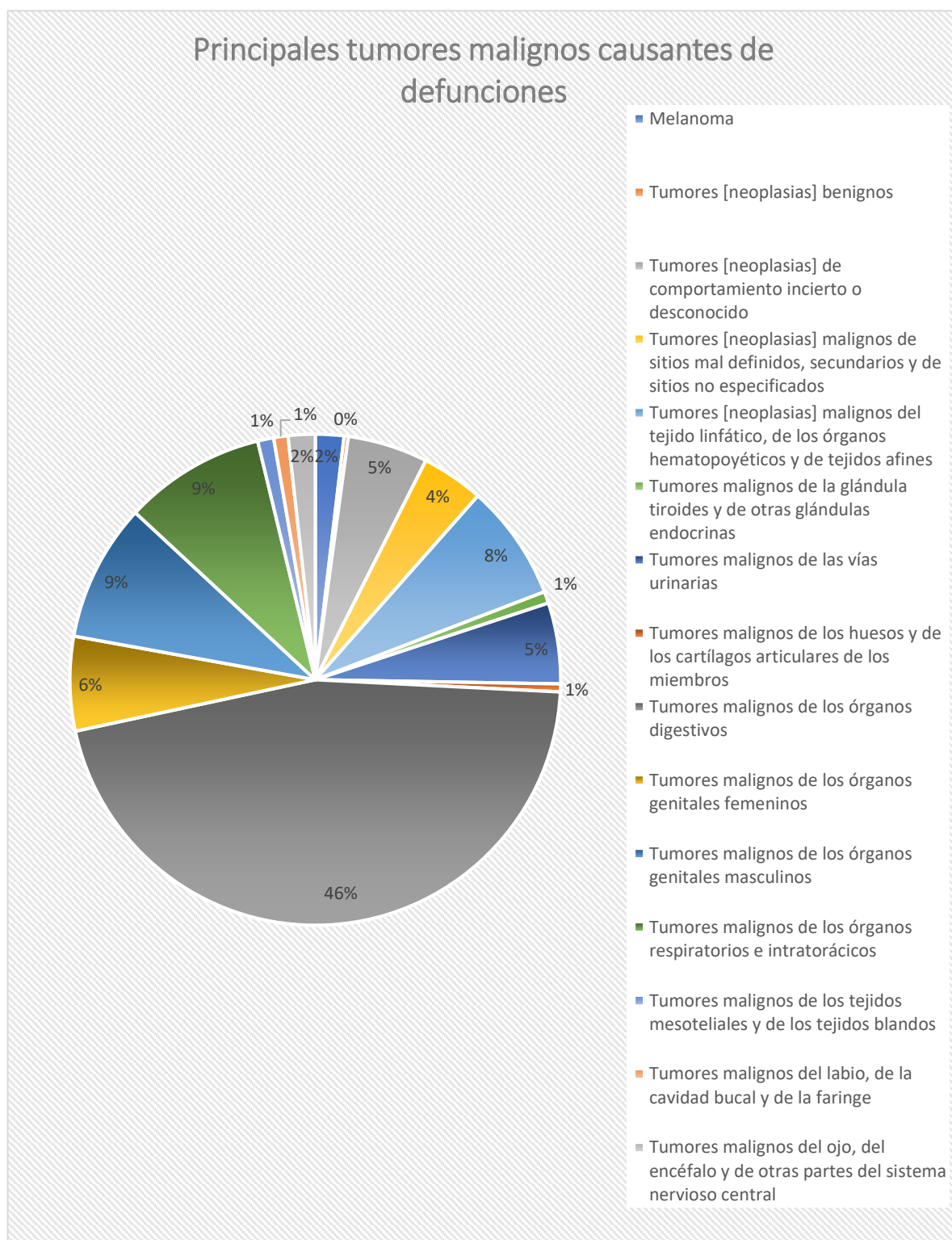


Gráfico 3 Principales tumores malignos causantes de defunciones en la Región del BioBío

En este gráfico de torta se muestran las causas oficiales de defunciones en Chile según los tipos de tumores malignos y, además, la cantidad de personas fallecidas desde el año 2016 hasta el 2020, por dichas causas.

Las principales causas de cáncer son

- 46% Tumores malignos en órganos digestivos
- 9% Tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos
- 9% Tumores malignos de los órganos genitales masculinos

Es importante dar énfasis a las defunciones por tumores malignos de los órganos respiratorios, ya que pueden relacionarse directamente con enfermedades profesionales.

3.4. Defunciones a causa de cáncer por año en la región del BioBío

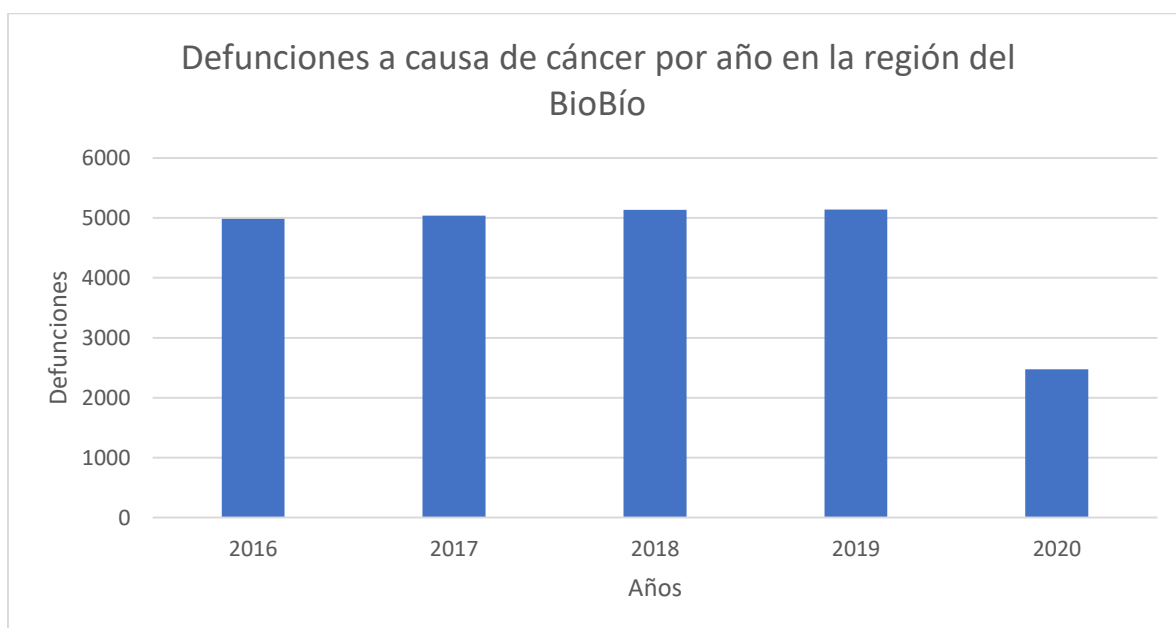


Gráfico 4 defunciones a causa de cáncer por año en la región del BioBío

En este gráfico podemos observar la cantidad de defunciones por año, donde:

Año	Nº de Defunciones
2016	4984
2017	5038
2018	5136
2019	5138
2020	2474

Las cifras no son alentadoras. Si bien se ve una disminución de defunciones por tumores malignos, los años anteriores las cifras se mantuvieron constantes e incluso, al compararse con el año 2016, estas aumentaron.

3.5. Vigilancia en la salud de los trabajadores expuestos a asbesto por comunas en la región del BioBío.

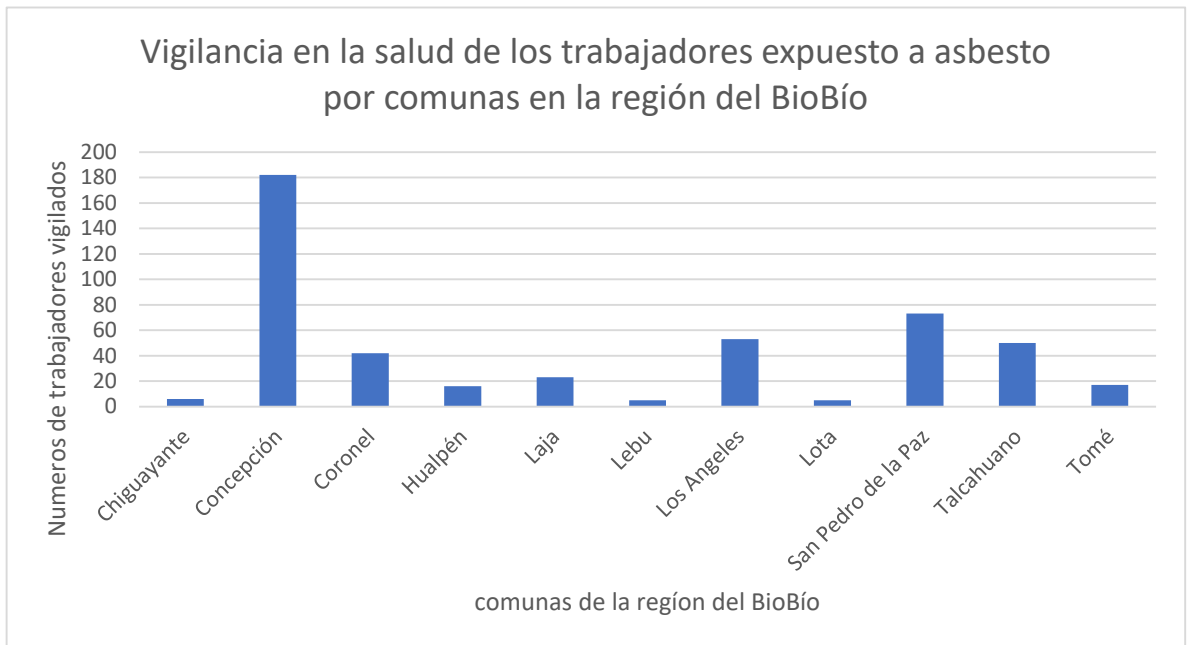


Gráfico 5 Vigilancia en la salud de los trabajadores expuestos a asbesto por comunas en la región del BioBío.

En este gráfico se observa el número de personas vigiladas por comuna y que se encuentran expuesta a asbesto en la región del Biobío, mostrando una clara concentración en la ciudad de Concepción y San Pedro de la Paz.

4.6. Vigilancia de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región del BioBío.

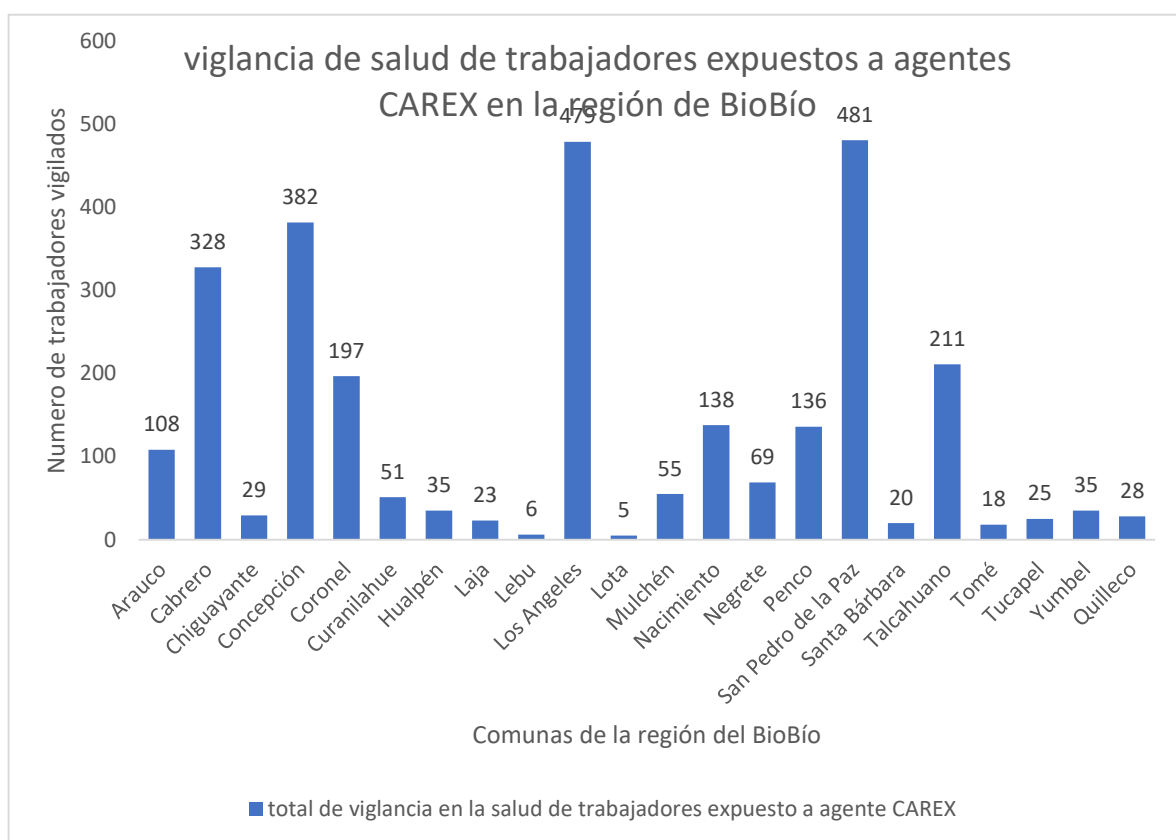


Gráfico 6 Vigilancia de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región del BioBío

En este gráfico se representan la vigilancia de la salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región del Biobío, donde las comunas con mayor número son:

San Pedro de la Paz	481
Los Ángeles	479
Concepción	382

Mientras que las comunas con menor vigilancia de la salud son:

Lota	5
Lebu	6
Tomé	18

4.7. Gráfico comparativo de los trabajadores vigilados expuestos a agentes CAREX vs los trabajadores en el centro de trabajo

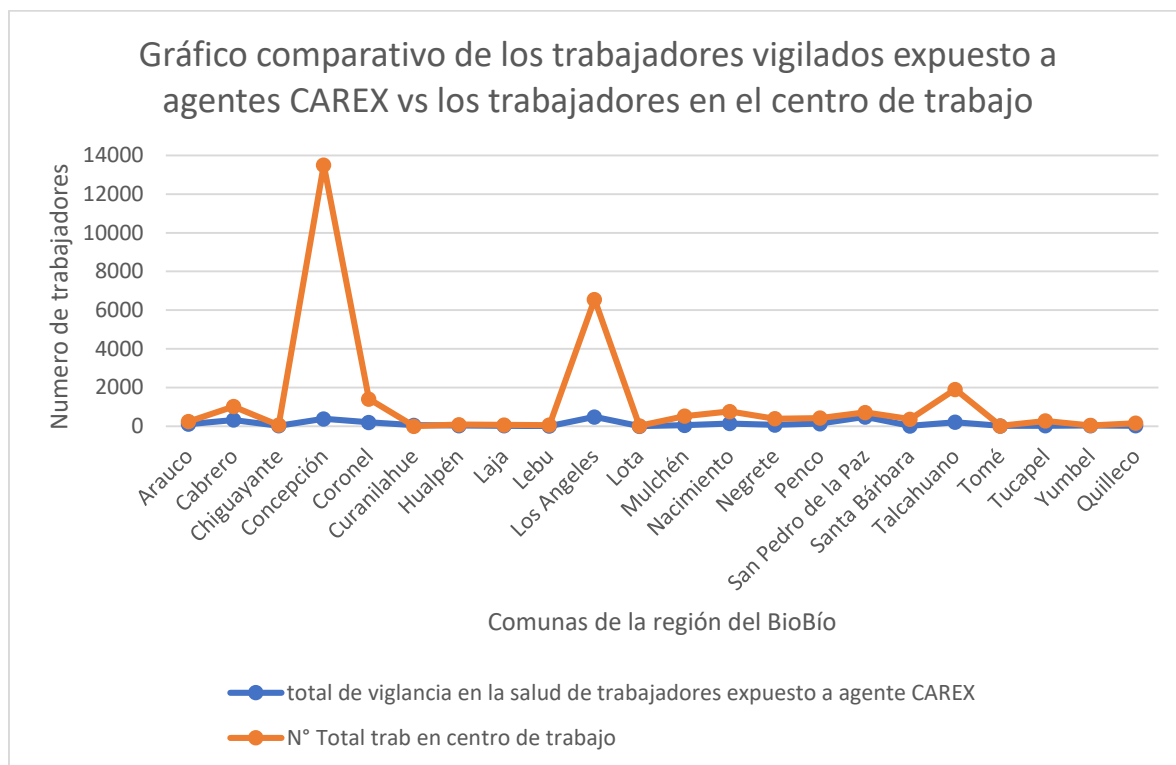


Gráfico 7 Gráfico comparativo de los trabajadores vigilados expuestos a agentes CAREX vs los trabajadores en el centro de trabajo

EL gráfico 7 presenta la comparación de la vigilancia de la salud de los trabajadores expuesto a agentes CAREX vs los trabajadores en el centro de trabajo en cada empresa por comunas en la región del Biobío, mostrando claras brechas entre el total de trabajadores vigilados y la cantidad total de trabajadores en empresas. Las comunas con menor vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos a agentes CAREX son Concepción, Lo Ángeles y Talcahuano. En cambio, en comunas como Tomé y Yumbel, se ve una menor brecha, siendo la diferencia de 2 y 5 trabajadores no vigilados respectivamente.

4.8. Vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuesto a agentes CAREX por comuna en la región del BioBío

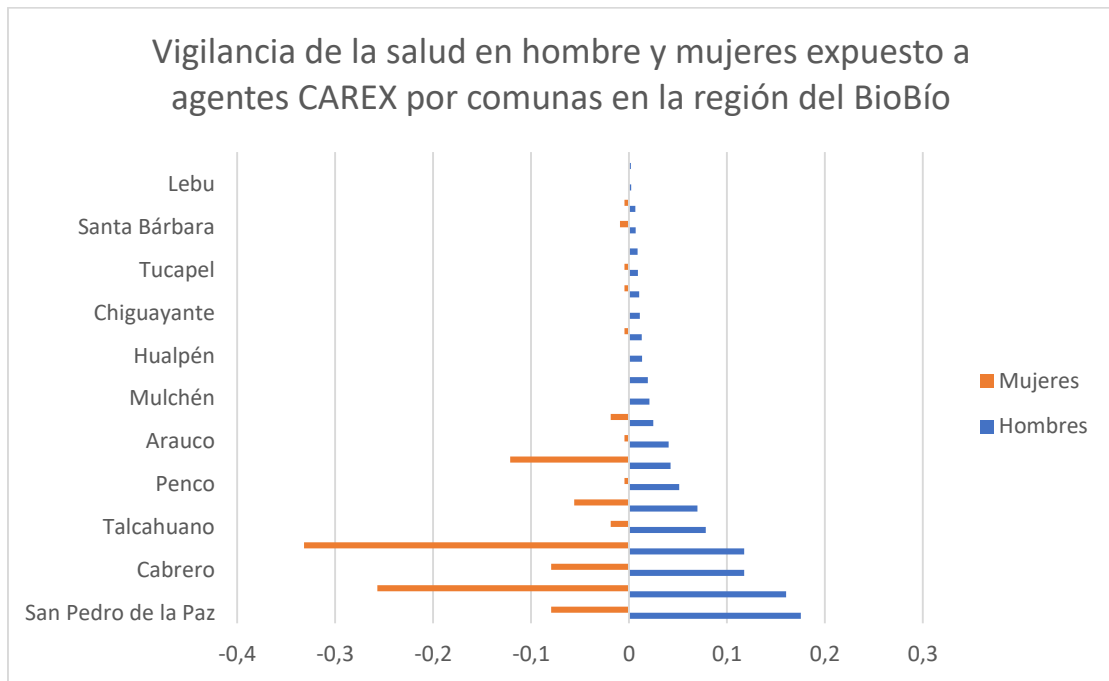


Gráfico 8 Vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuesto a agentes CAREX por comuna en la región del BioBío

Del gráfico anterior se desprende la vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuestos a agentes CAREX por comuna en la región del Biobío, mostrando la tendencia mayor a la vigilancia de la salud en los hombre. En ninguna comuna se logra igualar la cifra de vigilancia de la salud en hombres con las mujeres.

Del mismo modo, se puede inferir que los resultados de estos datos son que la cantidad de hombres es mayor a la de las mujeres por empresa en la región del Biobío.

CAPÍTULO IV: GEORREFERENCIACIÓN

4. Georreferenciación en la región del Biobío

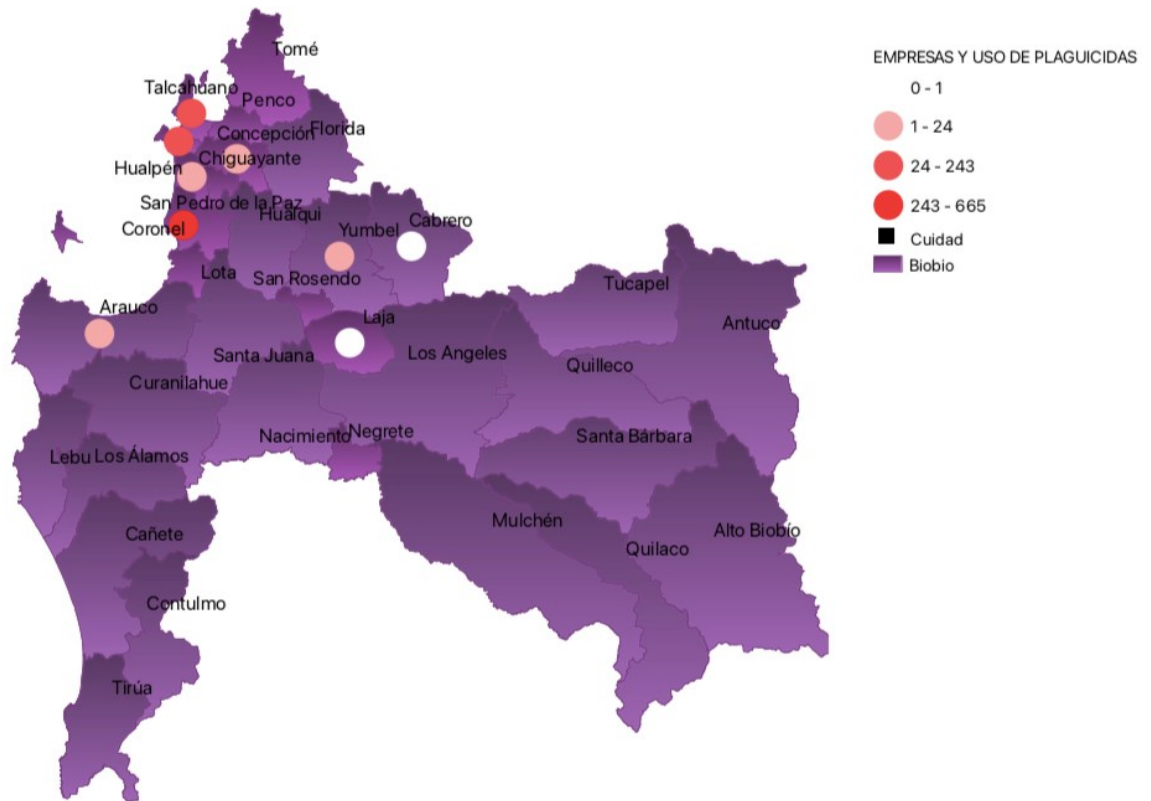
En este capítulo se darán a conocer geográficamente los resultados obtenidos de las exposiciones de trabajadores a agentes CAREX, así como también las defunciones por cáncer y la vigilancia en la salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX por comuna en la región del Biobío.

Cada mapa señalado en este capítulo está simbolizado de modo que indique de manera demostrativa y dinámica la información obtenida en este proyecto

Por otra parte, el objetivo de estos mapas es georreferenciar por comunas en la región del Biobío la información recopilada, mostrándola a grandes rasgos, debido a que no se entregan coordenadas exactas de estas exposiciones. así como Es importante recalcar que son datos parciales y absolutos en cuanto a la población de cada comuna.

4.1 Mapa Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la región del

Biobío



Mapa 1 Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la Región del Biobío

Elaboración Propia

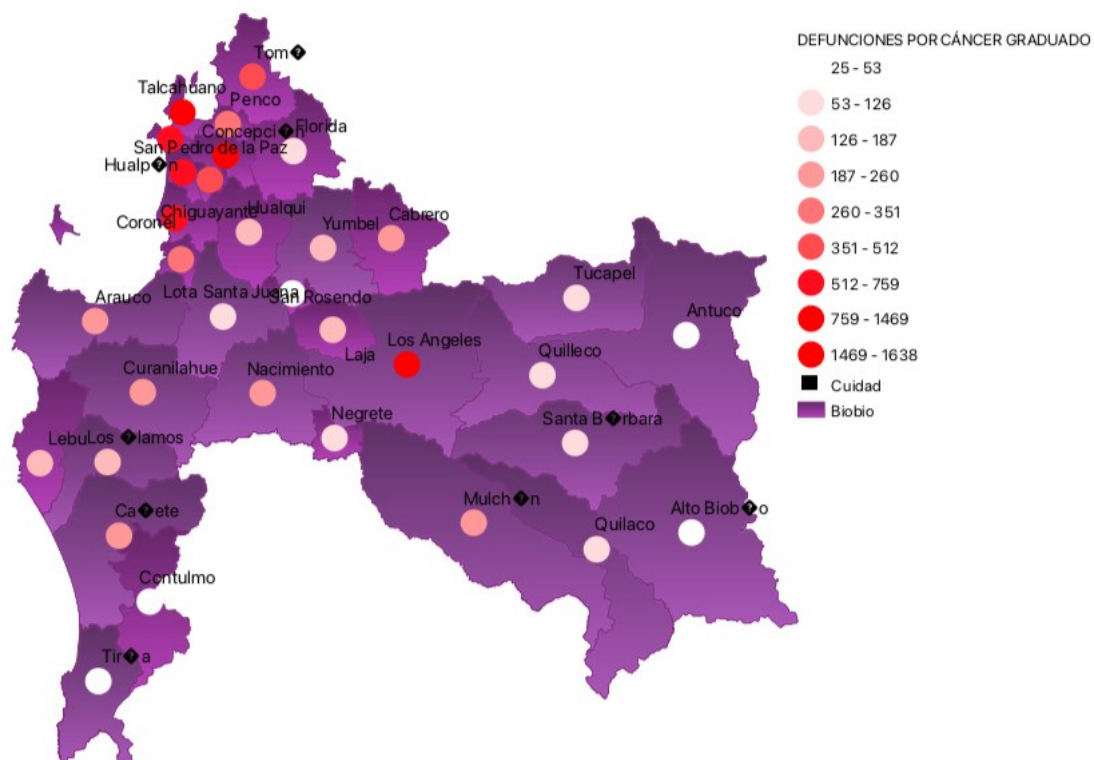
Tal como indica su nombre, este mapa muestra el estudio realizado de la cantidad de empresas que usan plaguicidas en la región de Biobío, enfocándose principalmente en las comunas de la provincia de Concepción, que fueron consideradas en este estudio.

Para su representatividad se usó la escala de ruptura natural de Jenks, teniendo como ventaja frente a otros métodos de clasificación de datos la agrupación de valores similares y la maximización de las diferencias de clases, presentadas por degradación de colores según la leyenda.

Se puede apreciar, de forma dinámica, que Coronel es la comuna donde se trabaja con más plaguicidas, con un valor de 665 empresas, a diferencia de Laja y Cabrero, solo

existe un empresa por comuna que utiliza plaguicidas de agente Carex en la región del Biobío.

4.2. Mapa de número de defunciones por cáncer en la región del Biobío por comunas



Mapa 2 Número de defunciones por cáncer en la región del BioBío por comuna, Elaboración Propia

Este mapa fue basado en datos entregados públicamente por el Departamento de estadísticas e información de salud de Chile (DEIS) del año 2016 a 2020, abarcando las 33 comunas que integran la región del Biobío. Los datos corresponden a las defunciones por tumores malignos inscritos como causa de muerte en Chile, del que se puede deducir que el 20 por ciento de ellas puede tener origen laboral.

Al igual que en el mapa anterior, se utilizó la escala de ruptura natural de Jenks por su capacidad de agrupar valores similares y de maximizar las diferencias de clases, pudiendo mostrar 9 intervalos por degradación de colores, para una mayor representatividad.

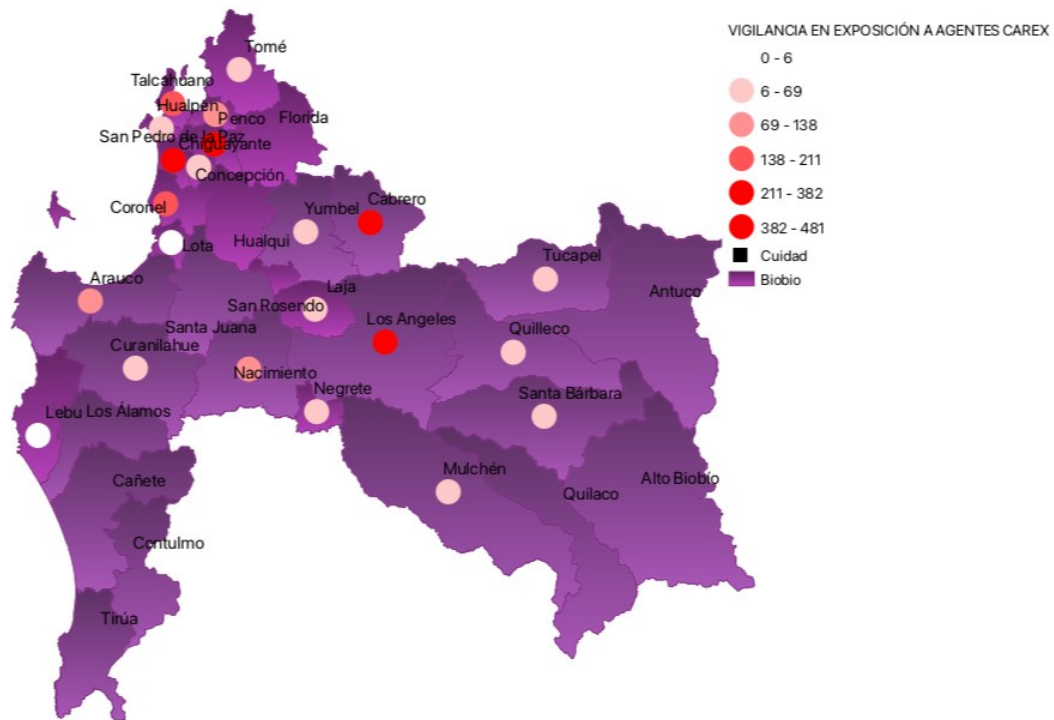
Por lo tanto, podemos observar una alta concentración de defunciones por cáncer entre los años 2016 al 2020 en la región del Biobío marcadas de color rojo intenso, que corresponde a Los Ángeles, Talcahuano, San Pedro de la Paz y Concepción. En cambio,

las comunas con menos defunciones por cáncer son San Rosendo, Antuco, Tirua, Alto Biobío y Contulmo, marcadas de color blanco y que representan entre 25 a 53 defunciones en 4 años.

4.3. Mapa de vigilancia

A continuación, se mostrará un compilado de mapas referentes a datos parciales, entregados por una mutual de la vigilancia de la salud, de trabajadores expuestos a agentes CAREX por comunas, en la región de Biobío.

4.3.1. Mapa de vigilancias de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región de Biobío



Mapa 3 vigilancias de salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región de Biobío

Elaboración

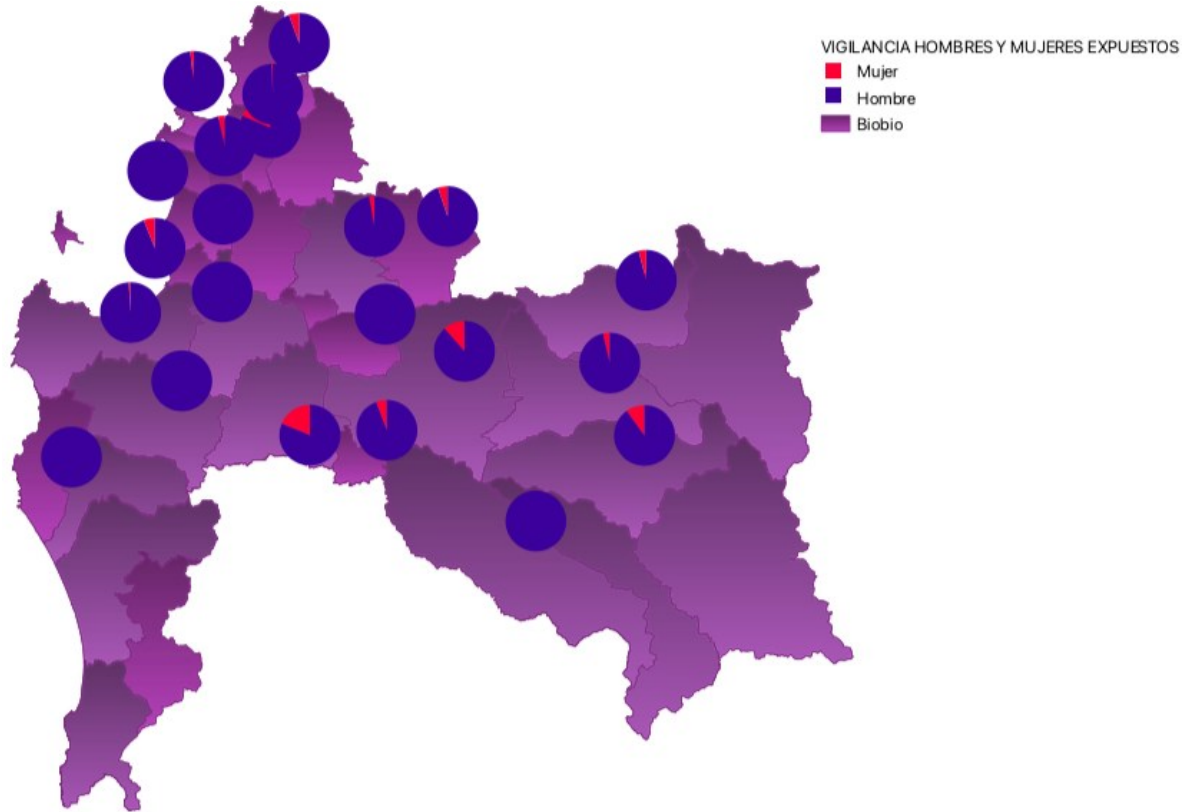
Propia

Este mapa muestra el total de vigilancia de salud de trabajadores expuestos a agente CAREX, considerando hombres y mujeres, por comuna, en la región del Biobío.

Para su representatividad, se usó la escala de ruptura natural de Jenks, incluyendo 6 intervalos de datos con colores en degradé, para maximizar las diferencias de estos datos.

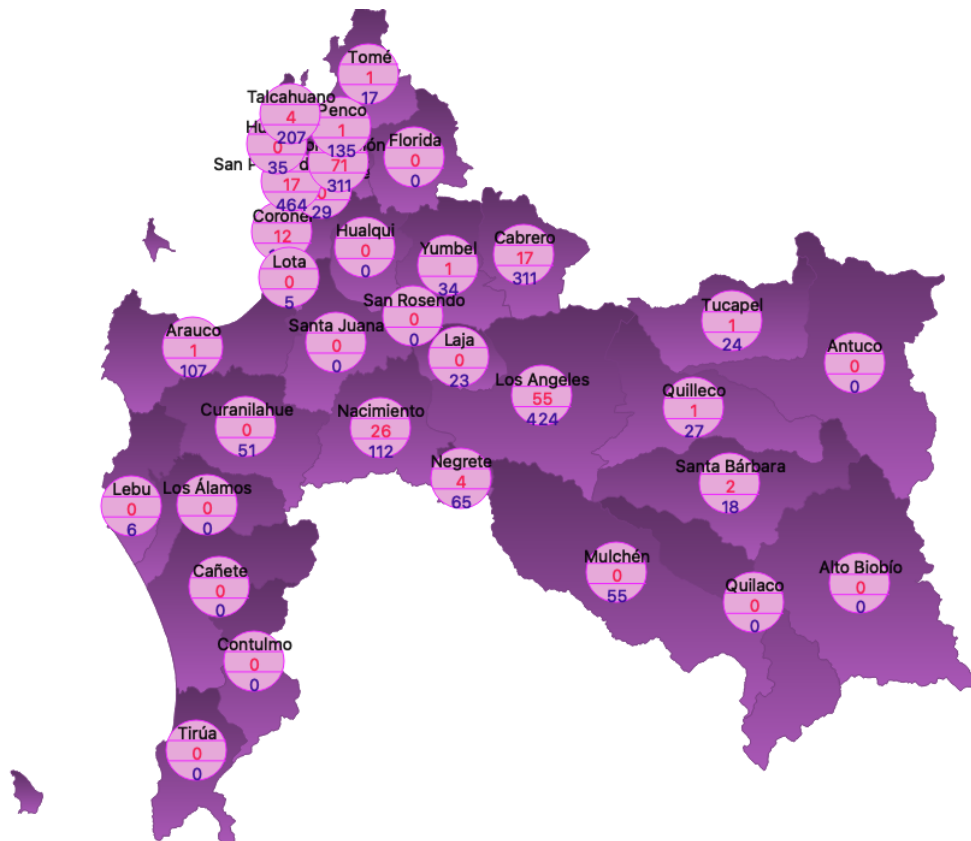
De este mapa se desprende que las comunas con más vigilancia de salud a los trabajadores expuestos a agentes CAREX son Los Ángeles, San Pedro de la Paz y Concepción, siendo San Pedro de la Paz la con mayor cantidad, con 481 trabajadores vigilados, así mismo, podemos apreciar que Lebu y Lota tienen menos de 6 trabajadores vigilados de salud.

4.3.2. Mapa de vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuesto a agentes CAREX por comunas en la región del Biobío.



Mapa 4

Elaboración Propia



Mapa 5

En los mapas 4 y 5 se observa la misma información de la vigilancia de la salud en hombre y mujeres expuesto a agentes CAREX, por comunas, en la región del Biobío, pero vista de distinta manera.

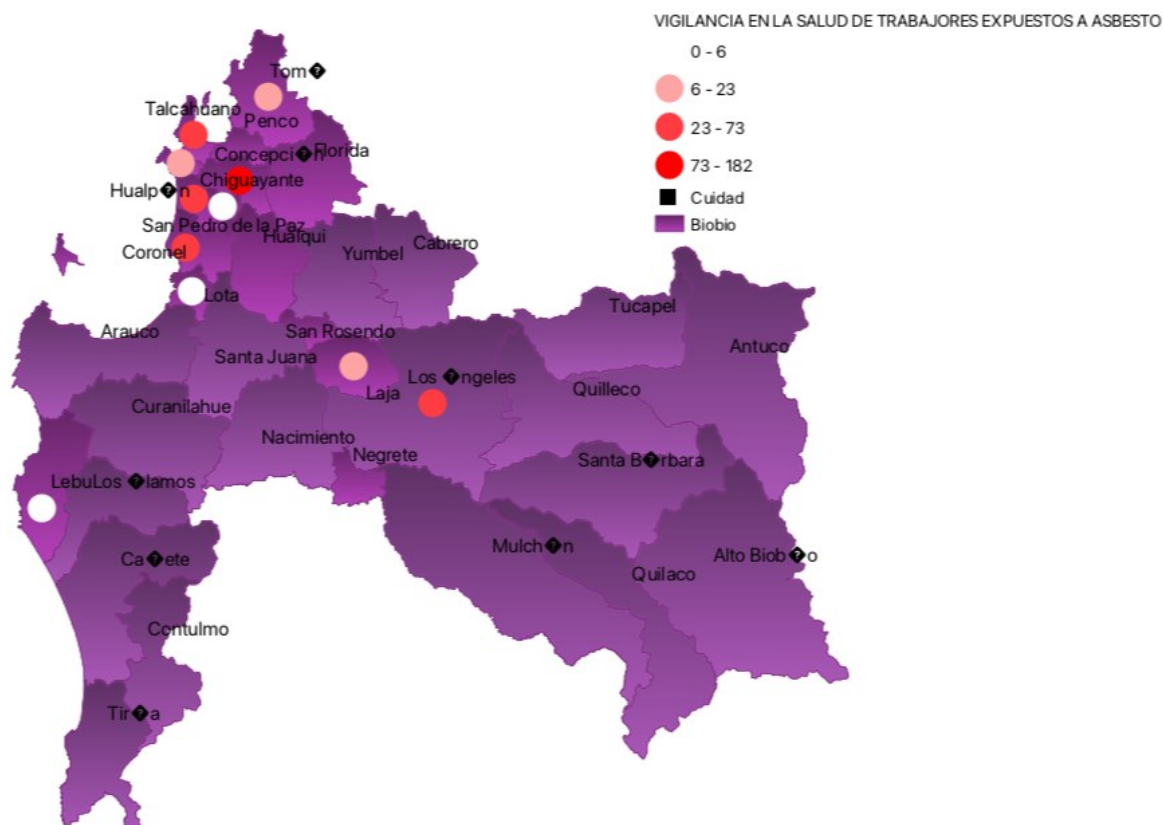
En el mapa número 4 se utilizó la metodología de clasificación de diagrama de queso, mostrando la diferencia entre hombres y mujeres en colores azul y rosado respectivamente.

En el mapa 5 se empleó la metodología de clasificación de diagrama de texto, mostrando un círculo aludiendo a una división de mujeres arriba y hombres abajo, además de tener colores representativos por sexo, presentando la versatilidad QGIS. Gracias a su código abierto, permite adecuar la información de manera que se pueda visualizar clara y legible.

En ambos mapas se observa que la cantidad de vigilancia de salud en hombres es mayor que la de las mujeres casi en un 90 por ciento, habiendo comunas como Lebu, Mulchén o Lota donde solo se vigila la salud de hombres.

La mayor diferencia entre los mapas 4 y 5 es que uno se representa en figuras deducibles, mientras el otro mapa muestra datos exactos de la misma información.

4.3.3. Mapa de vigilancia en la salud de los trabajadores expuesto a asbesto por comunas en la región del Biobío



Mapa 6 Vigilancia en la salud de los trabajadores expuesto a asbesto por comunas en la región del Biobío

Elaboración

Propia

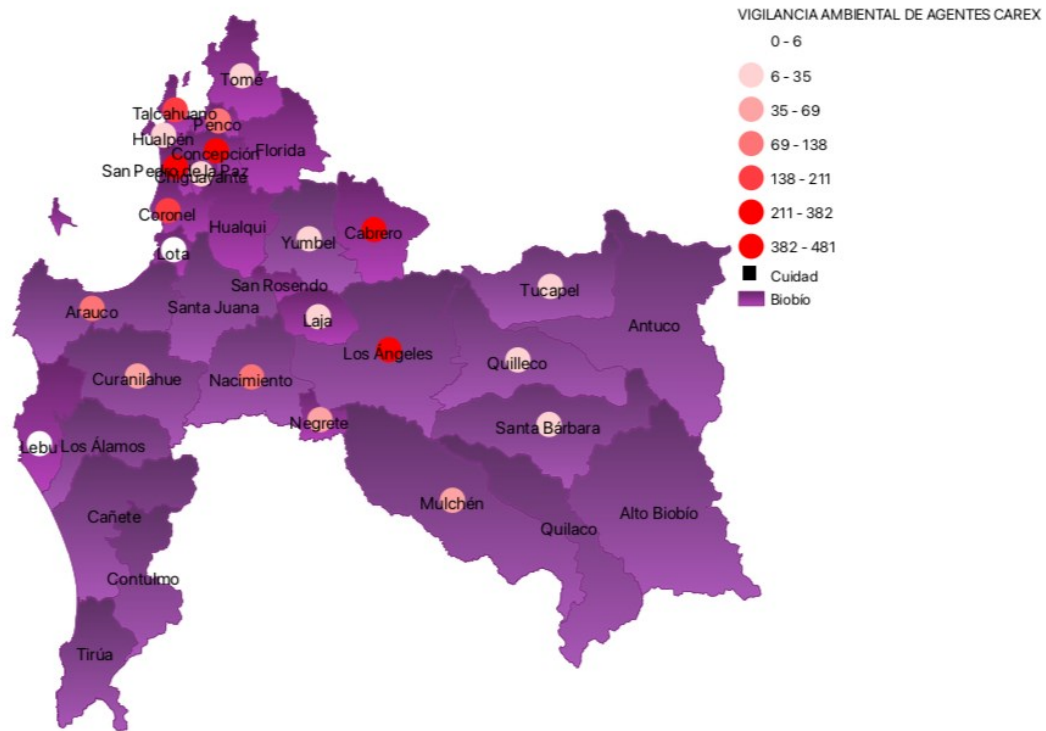
Este mapa presenta la vigilancia en la salud de los trabajadores expuestos a asbesto, por comunas, en la región del Biobío, con un total de 472 trabajadores vigilados y 5402 trabajadores en los centros de trabajos donde se utiliza el asbesto en la región del Biobío.

Al igual que en los primeros mapas, se utiliza la metodología de clasificación ruptura natural de Jenks, con un total de 4 intervalos de colores en degradé, donde la comuna con mayor vigilancia de salud tiene 182 trabajadores vigilados.

De esta manera, podemos observar que la comuna con mayor vigilancia de salud de los trabajadores expuesto a asbesto es Concepción, y las comunas con menos de 6 trabajadores vigilados son Lebu, Lota y Chiguayante.

Cabe destacar que la cantidad de personas vigiladas de salud expuestas al asbesto es casi el 9 por ciento del total de trabajadores en el lugar de trabajo.

4.3.4. Mapa de vigilancia ambiental de agentes CAREX por comuna en la región del Biobío



Mapa 7 Vigilancia ambiental de agentes CAREX por comuna en la región del Biobío,

Elaboración Propia

En este mapa se muestra la vigilancia ambiental de agentes CAREX por comuna en la región del Biobío, con un total de 481 trabajadores totales en los centros de trabajo.

La metodología de clasificación fue de ruptura natural de Jenks, con 7 intervalos con colores en degradé de blanco, mostrando menos de 6 trabajadores vigilados por empresa, versus el color rojo más intenso, que señala 481 trabajadores vigilados ambiental en la región del Biobío.

Finalmente, podemos apreciar que las comunas con mayor cantidad de vigilancia ambiental de agentes CAREX son en Los Ángeles y Concepción; mientras que las comunas con menos vigilancia son Lebu y Lota.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

5. Conclusiones generales

En este trabajo se lograron plasmar, a través de mapas georeferenciados, resultados que provienen de datos parciales de estudios anteriores realizados por estudiantes y de una muestra de la zona. Estos datos no son absolutos, fueron calculados a través de una fórmula como tasa de defunciones y tasa de vigilancia por mil habitantes para una comparación más óptima de resultados.

Gracias al software Qgis, es posible entregar una herramienta que ayude a revisar de manera más amplia la información, teniendo un catastro más detallado de las exposiciones a agentes CAREX en la región de Biobío, así como también, la vigilancia de los trabajadores expuestos a dichos agentes y la vigilancia ambiental, facilitando la toma de decisiones en prevención de riesgos y control en las empresas.

En términos de resultados obtenidos, al comparar a modo general los gráficos, hubo una tendencia en las comunas con mayor exposición, vigilancia y defunciones, siendo estas Concepción, Los Ángeles, Talcahuano y San Pedro de la Paz.

5.1. Conclusiones específicas

Con respecto a los resultados obtenidos a través de los gráficos y creados en mapas, podemos observar que en el primer mapa “Número de empresas que usan plaguicidas vs comunas de la Región del Biobío”, las comunas donde existe un mayor uso frecuente de plaguicidas son Coronel, Talcahuano y Hualpén. Es importante destacar que en estas comunas se concentran los parques industriales de la región.

Continuando con los resultados obtenidos, en el gráfico número 7 “gráfico comparativo de los trabajadores vigilados expuestos a agentes CAREX vs los trabajadores en el centro de trabajo”, como se había mencionado anteriormente, muestran brechas entre el total de trabajadores vigilados y la cantidad total de trabajadores en empresas. El Protocolo de vigilancia del ambiente de trabajo y de la salud de los trabajadores con exposición a sílice,

especifica que se debe vigilar al personal expuesto, por ende, no es necesario vigilar a todos los trabajadores de la empresa.

En el segundo mapa “Número de defunciones por cáncer en la región del Biobío por comunas”, se exponen las defunciones causadas por tumores cancerígenos en la región del Biobío. Para que estos datos fueran óptimamente comparativos, se debió calcular la tasa de defunciones por mil habitantes, a través de una fórmula de tasa de mortalidad. Al comparar estos datos, se observa que los resultados no varían con respecto al estudio anterior, concluyendo que Concepción, Los Ángeles y Talcahuano son las comunas de la región del Biobío con más defunciones por cáncer, en comparación a Alto Biobío, Antuco y San Rosendo.

Siguiendo con los resultados relevantes obtenidos, se observa que en el mapa cinco “Vigilancia en la salud de los trabajadores expuesto a asbesto por comunas en la región del Biobío”, y en el gráfico seis “Vigilancia de la salud de trabajadores expuestos a agentes CAREX en la región del Biobío”, se obtiene que las comunas con mayor vigilancia a asbesto en la región son Concepción y San Pedro de la Paz. En cuanto a la vigilancia a los trabajadores expuesto a agentes CAREX, se repiten las comunas mencionadas y se suma Los Ángeles.

En el mapa número cuatro y cinco de “Vigilancia de la salud en hombres y mujeres expuesto a agentes CAREX por comunas en la región del Biobío”, si bien hay una brecha amplia entre hombre y mujeres vigilados, es relevante tener el conocimiento de estos datos, logrando tener estadísticas por género.

Finalmente, se cumplen los objetivos, logrando plasmar a través de mapas las exposiciones, vigilancia y/o uso de plaguicidas de agentes cancerígenos en la región del Biobío, con la ayuda del Sistema de Información Geográfica Qgis, esperando que sea un aporte a la prevención de riesgos en la región del Biobío y logre expandirse a nivel nacional.

5.2.Recomendaciones

Este proyecto de título tuvo como finalidad ser un aporte a la Prevención de Riesgos, ocupando las tecnologías existentes que ayudan a la prevención del cáncer ocupacional.

Como ya fue mencionado, este proyecto fue realizado con datos aportados por trabajos de compañeros de años anteriores, datos recopilados por DIES Chile, así como también datos parciales entregados por una mutual. Se recomienda que se haga una actualización de estos datos, para lograr tener un catastro más detallado por empresas y comunas en la región del Biobío.

Con el fin de mejorar esta herramienta, propondría utópicamente la creación un SIG exclusivo para los temas relacionados con prevención de riesgos y estadísticos, donde su ejecución sea mucho más rápida y fácil para cualquier colega, y a su vez, los datos puedan ser actualizados mensualmente.

Por otro lado, es necesario la creación de políticas públicas que permitan mejorar la prevención de salud de los trabajadores que se encuentran expuestos a agentes cancerígenos CAREX a nivel nacional, ya que, a raíz de los datos obtenidos, se logra detectar que la cantidad de personas vigiladas es menor a las personas expuestas.

Para finalizar, esta información puede utilizarse como base para trabajos similares, pero en otras áreas de investigación, por ejemplo en la creación de tasas de vigilancia, obtener flujos de trabajadores recuperados, tipos de cáncer ocupacional más comunes, seguimiento por agente; lo que permitiría obtener información conveniente que ayude en la toma de decisiones y en tener mayor control de los agentes cancerígenos CAREX.

Bibliografía

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

D.S 594, minsal actualizado. (s.f.). *Decreto supremo 594 actualizado*. Obtenido de <http://www.ist.cl/wp-content/uploads/2016/08/DECRETO-SUPREMO-594-ACTUALIZADO-2019.pdf>

Uso de los sistemas de información geográfica en estudios de salud ocupacional y ambiental MSc. Leonel Córdoba GamboaEscanilla, D. (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*.

IARC. (2020).

<https://scielosp.org/pdf/spm/2000.v42n4/337-348/es>

ANEXOS

Base de datos vigilancia salud

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CAREX	N° Trab mujeres	N° Trab homb	N° Total trab e
CEMENTOS BIK	AVENIDA GARI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		16	76
SOCIEDAD CO	CALLE COLON	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODAS LAS FORMAS		4	17
WOLF Y COMP	ASTILLEROS A	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODA	1	3	25
LINDE GAS CH	CAMINO A LEN	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODAS LAS FORMAS		1	21
SODIMAC SOC J.	ALESSANDRI	TALCAHUANO	POLVO DE MADERA		7	218
SODIMAC SOC	AUTOPISTA CC	TALCAHUANO	POLVO DE MADERA		14	402
SOCIEDAD PRE	LOS NOTROS	TALCAHUANO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUSTAN		47	288
WOLF Y COMP	AVENIDA ARG	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODA	2	30	25
INGENIERIA Y	CAMELO 301 L	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODAS LAS FORMAS		2	16
SERVICIOS INC	ALGARROBO 3	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODAS LAS FORMAS		1	7
CONJUNTOS E	JAIMES REPULL	TALCAHUANO	ASBESTOS - TODA	1	5	18
CONSTRUCTO	AVENIDA JAIM	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		1	35
HOSPITAL NAV	MICHIMALON	TALCAHUANO	POLVO DE MADERA		3	285
HOSPITAL NA	MICHIMALON	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		1	285
ECSE CONSTR	GRAN BRETAN	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		10	35
INGENIERIA Y	CALLE UNO BF	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		5	10
CEMENTOS BIK	AVENIDA GARI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		28	127

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CAREX	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
SERVICIOS DE	CALLE 12 DE F	TUCAPEL	FORMALDEHIDO	1		135
AGRICOLA Y F	AVENIDA YUN	TUCAPEL	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUSTAN		12	113
MARIA ELIANA	FUNDO SIBERI	TUCAPEL	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUSTAN		12	23

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CAREX	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
ALEJANDRO D	LAS PETUNIAS	TOME	ASBESTOS - TO	1	10	6
ALEJANDRO D	LAS PETUNIAS	TOME	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		6	14

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
SERVICIOS DE	CALLE SALAM/	SANTA BARBA	FORMALDEHID	2	1	164
AGRICOLA LOS	AVENIDA RUTA Q681 KI	SANTA BARBA	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		17	200

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
MASISA SOCIE	KM.10 CAMIN	SAN PEDRO DE	FORMALDEHID	6	140	193
MASISA SOCIE	KM.10 CAMIN	SAN PEDRO DE	POLVO DE MA	6	172	193
MAESTRANZA	AV.CAMINO A	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TO	1	5	21
COMERCIALIZ	AVENIDA PED	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TO	4	34	10
COMERCIALIZ	AVENIDA PED	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		5	10
SOCIEDAD DE	AVENIDA NAH	SAN PEDRO DE	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		60	2
MARTINEZ HEI	LOS CLAVELES	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		5	27
CONSTRUC MI	UN MIL CUAT	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		4	20
GOVAL LIMITA	CAMINO A COI	SAN PEDRO DE	FORMALDEHIDO		1	2
INMOBILIARIA	PASAJE LOS AL	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		5	13
CONSTRUCTOI	AVENIDA LAS F	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		5	5
SOCCONSTRU	AVDALAGUNA	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		6	10
INGENIERIA M	CARLOS PEZO/	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		18	200
RIVERA Y COM	AV SAN PEDRC	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		1	2
RIVERA Y COM	AV SAN PEDRC	SAN PEDRO DE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		3	2

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
AGRICOLA DO	SECTOR COIH	NEGRETE	PLAGUICIDA (	1	11	34
AGRICOLA AGI	FUNDO MIRAF	NEGRETE	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		5	19
ACRIC RINCON	FUNDO SANTA	NEGRETE	PLAGUICIDA (	1	7	140
EXPLOTACION	FUNDO EL SAL	NEGRETE	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		15	99
AGRICOLA UA	CAMINO NEGF	NEGRETE	PLAGUICIDA (	1	16	27
AGRICOLA S&	SANTA ANA DE	NEGRETE	PLAGUICIDA (I	1	8	28
FRUTICOLA JC	PARCELAS 4 Y	NEGRETE	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		3	40

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
AGRICOLA HA	HACIENDA CA	QUILLECO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU		8	38
SUN HARVEST	CAMINO ANTL	QUILLECO	PLAGUICIDA (I	1	19	117

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
CATAMUTUN I	MUELLES DE P	PENCO	SÍLICE CRISTAL	1	10	2
FANALOZA SA	CALLE FREIRE	PENCO	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		125	422

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
SERVICIOS FOI	RECINTO INDL	NACIMIENTO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		3	6
SERVICIOS FOI	Av. Julio Hem	NACIMIENTO	FORMALDEHII	25	6	17
CMPC MADER	RECINTO INDL	NACIMIENTO	POLVO DE MADERA		17	327
AGRICOLA Y F	FUNDO EL TAN	NACIMIENTO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		2	40
AGRICOLA FRL	FUNDO EL SAL	NACIMIENTO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		25	144
SERVICIOS FOI	FREIRE LOC 1	NACIMIENTO	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		54	221
AGRICOLA BIC	FUNDO SANTA	NACIMIENTO	PLAGUICIDA (I	1	5	7

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
SERVICIOS FOI	RUTA 5 SUR KI	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		6	3
CMPC MADER	PANAMERICAI	MULCHEN	POLVO DE MADERA		4	167
AGRICOLA ALT	FUNDO QUITR	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		16	176
SOCIEDAD AGI	FUNDO EL ARF	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		5	40
GARCIA MORE	AVENIDA FREI	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		2	10
SOCIEDAD AGI	FUNDO NITRI	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		3	55
AGRICOLA VIE	FUNDO QUITR	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		1	44
SOCIEDAD AGI	FUNDO SANTA	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		1	21
CHISA S.A.	LAS CASAS DE	MULCHEN	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SU\$		17	7

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
ISS FACILITY SE	PARQUE ESCU.	CORONEL	POLVO DE MADERA		4	66
INGENIERIA M	AV. PEDRO A.C	CORONEL	ASBESTOS - TO	1	3	10
CMPC MADER	AV. GOLFO DE	CORONEL	POLVO DE MADERA		27	408
CONSTRUCTO	AV. PROLONG	CORONEL	SÍLICE CRISTAL	2	3	147
CONSTRUCTOI	AV. CAMINO VI	CORONEL	SÍLICE CRISTAL	4	3	16
SODIMAC SOC	AV. EL GOLFO	CORONEL	POLVO DE MADERA		2	120
RICHARD ZAM	LOS INGENIER	CORONEL	POLVO DE MADERA		4	46
RESINAS DEL E	CALLE D SITIO	CORONEL	FORMALDEHIDO		1	20
NORAMCO SO	CALLE E LOTE 1	CORONEL	POLVO DE MADERA		5	99
PORTUARIA C	PALOMARES S	CORONEL	POLVO DE MADERA		14	189
INVESTIGACIO	CAMINO A COI	CORONEL	POLVO DE MADERA		3	119
SANITARIOS C	CM CORONEL	CORONEL	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		4	33
ALEXIS DANIEL	MIN PEDRO HI	CORONEL	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		16	17
KDM INDUSTF	Camino Patag	CORONEL	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		13	19
SOCIEDAD DE	AVENIDA POR	CORONEL	POLVO DE MA	2	41	33
CONSTRUCTO	LAGUNILLA N	CORONEL	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		24	29
CONSTRUCTOI	KM 14 2 INTE	CORONEL	SÍLICE CRISTAL	1	14	20
OCA ENSAYOS	LO ROJAS PED	CORONEL	ASBESTOS - TO	2	4	15

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
ADF CONSTRU	LAS PETUNIAS	CHIGUAYANTE	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		6	27
INMOBILIARIA	DIEGO DUBLE	CHIGUAYANTE	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		23	35

Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Trab mujer	N° Trab homb	N° Total trab e
HAROLD ALEJ	CALLE CENTRA	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		6	12
INMOBILIARIA	LUIS FERNANC	CONCEPCION	ASBESTOS - TC	1	3	14
IMPERIAL SOC	TUCAPEL 1259	CONCEPCION	POLVO DE MADERA		22	53
BOZIC INGENI	JULIO DIESTRE	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		4	271
EULEN CHILE S	CALLE EDMUN	CONCEPCION	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUS		4	1
INSTRUMENTA	AV.P AGUIRRE	CONCEPCION	ASBESTOS - TC	2	19	73
SODIMAC SOC	LOS CARRERA	CONCEPCION	POLVO DE MADERA		9	168
SODIMAC SOC	LOS CARRERA	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		4	168
SODIMAC SOC	AV.LOS CARRE	CONCEPCION	POLVO DE MADERA		2	212
SODIMAC SOC	AV.LOS CARRE	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		14	212
CONSTRUCTOI	AVENIDA PEDF	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		2	11
SOCOVAR SPA	CALLE LIENTU	CONCEPCION	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUS		2	12
ALEX URRA Y C	CRUZ	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		3	4
GEORGIA-PAC	CALLE 1 NORT	CONCEPCION	FORMALDEHII	5	21	19
ARIDOS BIO BI	SARGENTO ALI	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		4	6
HAROLD ALEJ	CALLE CENTRA	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		1	8
COFRE INMOB	SOTOMAYOR	CONCEPCION	ASBESTOS - TO	1	17	7
MANUEL PATF	PASAJE LOS CA	CONCEPCION	ASBESTOS - TC	1	2	1
INMOBILIARIA	LUIS FERNANC	CONCEPCION	ASBESTOS - TO	1	21	2
INGENIERO FI	CALLE LINCOY	CONCEPCION	ASBESTOS - TC	3	8	3
CORPORACIO	AVENIDA VICT	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		2	3782
CORPORACIO	AVENIDA VICT	CONCEPCION	FORMALDEHII	2	3	3782
CORPORACIO	AVENIDA VICT	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		2	3782
CONSTRUCTO	GENERAL BON	CONCEPCION	SÍLICE CRISTALINO (Cuarzo)		5	17
HOSPITAL CLIF	CARDENIO AVI	CONCEPCION	FORMALDEHII	47	7	328
COMERCIALIZ	LAUTARO	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		7	10
SERVICIOS DIP	BULNES	CONCEPCION	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUS		9	3
FUMIGACIONI	CAMINO LOS C	CONCEPCION	PLAGUICIDA (	4	22	11
ALEXIS SUARE	PASAJE SEGOV	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		1	1
ALEXIS SUARE	PASAJE SEGOV	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		1	1
EMPRESA DE C	AVENIDA COLI	CONCEPCION	ASBESTOS - TO	1	11	25
SERVICIOS Y M	JUAN MACAYA	CONCEPCION	ASBESTOS - TC	2	14	30
OBRAS CIVILES	TRUPAN	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		5	22
OBRAS CIVILES	TRUPAN	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		9	26
BOMAC SPA	VILLA NONGU	CONCEPCION	ASBESTOS - TO	1	10	21
CONSTRUCTO	ANGOL	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		20	290
SOCOVI SA	CALLE 21 DE M	CONCEPCION	ASBESTOS - TODAS LAS FORM		7	84
BURSAN SERV	LOS CARRERA	CONCEPCION	PLAGUICIDA (MÚLTIPLES SUS		4	15

Base de datos vigilancia ambiental

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CAREX	rab en centro
2000166023	WOLF Y COMP	ASTILLEROS A	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	25
2000181648	ISS FACILITY SI	AV. GRAN BRE	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	2
2000297699	TRESEX GRUP	(AV.J.ALESSANI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	8
2000301095	CONMETAL LII	MONSEÑOR A	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	104
2000325992	CONSTRUCTOI	LOS DAMASCC	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	17
2000326632	CONSTRUCTO	A PINTO 222 C	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	2
2000344895	INGENIERO Y C	CALLE LA MAR	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	11
2000445124	INGENIERIA Y	CALLE UNO BR	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	10
2000578941	CEMENTOS BIC	AVENIDA GARI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	127
2000584676	INGENIERIA TE	AVENIDA GRA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	13
2000602822	LUIS ARIEL ME	POBLACION LI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	3
2000605211	MELON HORM	SANTIAGO WA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	12
2000625490	INGENIERIA Y	(CALLE J S N BR	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	131
2000627772	EMPRESA DE A	TINGUIRIRICA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	29
2000630384	IMPORTADOR	JAIME REPULL	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	4
2000630707	SERVEX SERVI	AVDA GRAN B	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	29
2000631127	SERGIO ADOLF	AVDA GRAN BI	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	7
2000632681	TRANSPORTES	AVDA GRAN B	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	4
2000634075	MAGALI ALICI	AVDA. GRAN B	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	3
2000653663	CONSTRUMAF	AV CRISTOBAL	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	66
2000717019	ESPINOZA OLI	AVENIDA ROC	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	19
2000727654	CARRASCO CO	COLON	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	6
2000729089	CARGADORES	SANTIAGO WA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	1
2000730528	SERVICIOS LAS	COLON	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	95
2000730966	APM MANTEN	GRAN BRETAN	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	6
2000735915	INGENIERIA Y	CALLE I BRISA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	16
2000739429	SERVICIOS GEI	AVENIDA LAS C	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	21
2000740262	READY MIX HC	AVENIDA GRA	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	43
2000748832	PROFUND SPA	CARRIEL NORT	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	9
2000748948	SERVICIOS FOI	SECTOR INDUS	TALCAHUANO	SÍLICE CRISTALIN	3

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Total trab e
2000339331	E DE ASEOS Y M	CALLE COLO C	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	24
2000353249	ILUSTRE MUN	OHIGGINS	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	553
2000354826	INGENIERIA Y (	DIEGO DE ORC	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	22
2000363785	CONSTRUCTO	AVENIDA O´HI	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	25
2000435105	CORPORACIO	AVENIDA VICT	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	3782
2000443766	TRANSPORTES	SARGENTO AL	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	3
2000595655	CONSTRUCTOI	ANIBAL PINTO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	12
2000596457	DOKA CHILE E	CHACABUCO (	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	6
2000596590	SERVICIOS Y C	AV.PEDRO DE	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	32
2000614076	SOCIEDAD CO	AVDA ALONSC	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	12
2000630619	SOENCO SOLU	ABDON CIFUEI	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	40
2000635630	KILMAN SERVI	BULNES	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	12
2000642993	CONSTRUCTOI	AVENIDA AND.	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	8
2000651438	CONSTRUCTO	AVENIDA CATA	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	61
2000658271	BYF SOCIEDAD	MAIPU	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	12
2000662643	CONSTRUCTO	CASTELLON	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	7
2000671234	SERVICIOS EN	RENGO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	23
2000676311	CONSTRUCCIO	AVDA CATALU	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	19
2000693792	INGECYC SPA	RENGO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	6
2000697581	LEONARDO RE	CASTELLON	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	29
2000709854	SOCIEDAD COI	CAMINO A NO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	40
2000709870	SERV DE PERF	VICTOR SOLAF	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	1
2000726725	CONSTRUCCIC	LAS ROZAS CA	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	14
2000726932	CONSTRUCTO	SANDER	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	7
2000727775	ALMA CONSTR	PJSE CHANCAI	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	11
2000734970	SOCIEDAD DE	CAMINO A CAI	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	12
2000744402	JULIO CESAR	RENGO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	11
2000745009	VIDRIOS Y ALU	TEMISTOCLES	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	3
2000750302	REINALDO FR	VEGA MONUM	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	9
2000750996	REINALDO FR	VEGA MONUM	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	9
2000753292	INGENIERIA Y (	GARCIA HURT	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	15
2000753302	CONSTRUCTO	AVENIDA LAS	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	25
2000753305	CONSTRUCTOI	AVENIDA FRAN	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	25
2000754934	MANTENCION	CALLE 3 SITIO	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	3
2000778224	CONSTRUCCIC	CAUPOLICAN	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	8
2000778346	JULIO CESAR	LINCOYAN	CONCEPCION	SÍLICE CRISTAL	8

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE) N°	Total trab e
2000655909	ADF CONSTRU	LAS PETUNIAS	CHIGUAYANTE	SÍLICE CRISTAL	27
2000660166	INMOBILIARIA	MANUEL RODI	CHIGUAYANTE	SÍLICE CRISTAL	60
2000773741	INMOBILIARIA	DIEGO DUBLE	CHIGUAYANTE	SÍLICE CRISTAL	35

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE) N°	Total trab e
2000282439	CONSTRUMAF	CALLE LOS MA	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	26
2000327647	INGENIERIA Y	CALLE HIGUER	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	40
2000341392	MOZO GARCIA	ALFREDO LOB	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	16
2000343676	MONTAJES EL	CALLE JERUSA	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	8
2000352968	ALEX PAREDES	AVENIDA VENI	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	22
2000356794	CONSTRUCCÍ	CALLE GRANA	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	8
2000595681	CONSTRUCTO	CALLE DOS NC	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	20
2000654125	CARGADORES	DANIEL BELM	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	45
2000657518	CONSTRUCCIC	QUINEL SUR	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	46
2000672434	PERI CHILE EN	CAMINO A COI	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	30
2000691127	INGENIERIA M	CARLOS PEZO,	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	200
2000714297	CONSTRUCTOI	AVENIDA LOS	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	150
2000744704	CONSTRUCTO	CALLE JOSE DC	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	25
2000778348	JULIO CESAR C	AVENIDA SCOT	SAN PEDRO DE	SÍLICE CRISTAL	5

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE) N°	Total trab e
2000312384	SOCIEDAD COI	CALLE LOS PIN	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	26
2000322755	CASTRO Y MOI	SAN ALEJANDI	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	1
2000341536	ESPINOZA Y OF	AVENIDA EDU	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	18
2000433359	SALINAS PLAC	LOS PINOS	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	6
2000460843	SERVICIOS Y C	CALLE LOS ALE	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	43
2000679802	EMPRESA COM	OHIGGINS	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	70
2000709853	SOCIEDAD COI	AVENIDA OHIC	CURANILAHUE	SÍLICE CRISTAL	40

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE) N°	Total trab e
2000233142	HORMIGONES	COSTANERA P	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	41
2000298111	UNIVERSIDAD	Camino a Leng	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	78
2000437038	EMPRESA DE E	ARTEAGA ALE	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	324
2000639021	CONSTRUCTOI	TEODORO SCH	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	4
2000640159	MOVIMIENTO	LOS CONQUIS	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	15
2000714296	CONSTRUCTOI	PASAJE 1	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	150
2000746874	INGENCO SPA	AVENIDA COL	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	19
2000759955	CONSTRUCTOI	AVENIDA COST	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	10
2000785881	CONSTRUCTO	CALLE PEMUC	HUALPEN	SÍLICE CRISTAL	1

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Total trab e
2000343503	SOC CONSTRU PASAJE LAUTA	CAÑETE	CAÑETE	SÍLICE CRISTAL	61
2000547158	INGENIERIA C	ARTURO PRAT	CAÑETE	SÍLICE CRISTAL	18
2000772034	GABRIEL GUTI SAAVEDRA		CAÑETE	SÍLICE CRISTAL	165

BP Sucursal (C	Razón Social	Dirección	Comuna	Agente CARE)	N° Total trab e
2000304893	JORGE GIUSTI	CALLE LAS ROS	LOS ALAMOS	SÍLICE CRISTAL	22
2000557252	SERVICIOS FO	LAS ACASIAS	LOS ALAMOS	SÍLICE CRISTAL	7
2000589037	SOCIEDAD CO	LIBERTAD	LOS ALAMOS	SÍLICE CRISTAL	5

Base de datos Defunciones Fuente DIES 2016-2020

Fallecidos	Tipo de neoplasia
214	Melanoma
31	Tumores [neoplasias] benignos
601	Tumores [neoplasias] de comportamiento incierto o desconocido
465	Tumores [neoplasias] malignos de sitios mal definidos, secundarios y de sitios no especificados
869	Tumores [neoplasias] malignos del tejido linfático, de los órganos hematopoyéticos y de tejidos afines
88	Tumores malignos de la glándula tiroides y de otras glándulas endocrinas
606	Tumores malignos de las vías urinarias
59	Tumores malignos de los huesos y de los cartílagos articulares de los miembros
5213	Tumores malignos de los órganos digestivos
706	Tumores malignos de los órganos genitales femeninos
1030	Tumores malignos de los órganos genitales masculinos
1060	Tumores malignos de los órganos respiratorios e intratorácicos
120	Tumores malignos de los tejidos mesoteliales y de los tejidos blandos
107	Tumores malignos del labio, de la cavidad bucal y de la faringe
202	Tumores malignos del ojo, del encéfalo y de otras partes del sistema nervioso central

Base de datos Numero de fallecidos por comunas de la Región del Biobío

Ciudad	fallecidos
Alto Biobío	25
Antuco	34
Arauco	244
Cabrero	204
Cañete	260
Chiguayante	512
Concepción	1638
Contulmo	48
Coronel	759
Curanilahue	256
Florida	105
Hualpén	719
Hualqui	169
Laja	187
Lebu	172
Los álamos	153
Los Angeles	1469
Lota	350
Mulchén	214
Nacimiento	215
Negrete	82
Penco	351
Quilaco	126
San Pedro de la Paz	677
San Rosendo	43
Santa Bárbara	105
Santa Juana	125
Talcahuano	1279
Tirúa	53
Tomé	503
Tucapel	99
Yumbel	179