



Cuarta reunión Comité Operativo

Revisión de la Norma de emisión de Centrales Termoeléctricas

Resolución Exenta N° 130, del 12 de febrero de 2020, MMA,
publicada en el Diario Oficial el 26 de febrero de 2020

División de Calidad del Aire

27 de noviembre de 2020

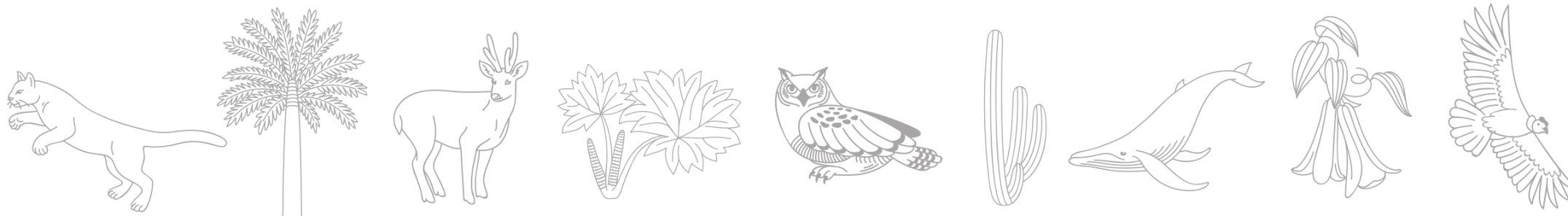


Tabla de la reunión

1. Primera presentación: Propuesta Definitiva de Integrantes para el Comité Operativo Ampliado

Expositor: Ivonne Moreno, coordinadora del proceso

2. Segunda presentación: Exposición a Contaminantes o Impactos en salud de Termoeléctricas

Expositor: Sandra Cortés, MV, Mg Sc, Dra. En Salud Pública. Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica de Chile.

3. Tercera presentación: Evolución de la Situación epidemiológica en comunas con centrales termoeléctricas

Expositor: Patricia Cerda, Ministerio de Salud

Comentarios

- Acta de 3ra reunión pendiente y presentaciones fueron enviadas por correo electrónico.
- Propuesta de integrante al Comité operativo ampliado que fue enviada por el representante del Ministerio de Agricultura.

Expediente electrónico

<http://planesynormas.mma.gob.cl>

Normas de Emisión > Revisión de la Norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S. N° 13 de 2011 > Expediente

Según el reglamento de las normas y planes es necesario cumplir con mantener un expediente en el cual se incluya toda la información generada en el proceso de elaboración o revisión de normas...

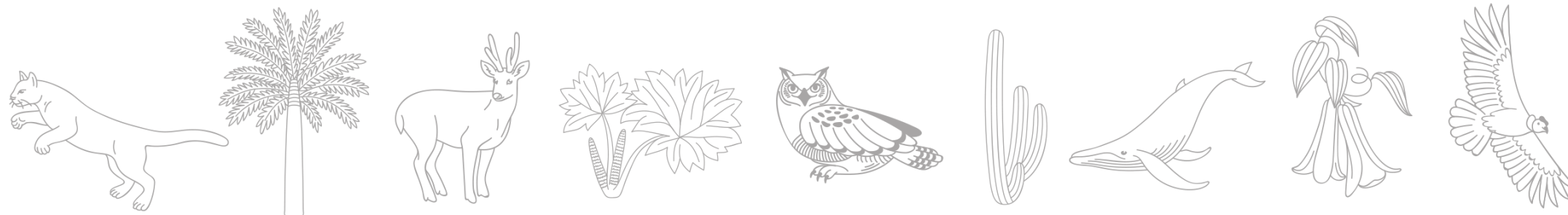
Ficha **Expediente**

Nombre Revisión de la Norma de emisión para centrales termoeléctricas, D.S. N° 13 de 2011

Estado En elaboración

Documentos Publicados

N°	N° Folio	Documento	Materia	Remitido por	Fecha de Publicación
1	01	Resolución N°130, da inicio a la revisión de la norma	Resolución N°130	Ministerio del Medio Ambiente	12-02-2020
2	02	Publicación Diario Oficial Res. Ex. N°130/2020	Publicación D.O	Ministerio del Medio Ambiente	26-02-2020
3	03	Memo que solicita representante a comité operativo	Memo N° 108/2020	Ministerio del Medio Ambiente	26-02-2020
4	04	Memo que solicita representante a comité operativo	Memo N° 109/2020	Ministerio del Medio Ambiente	26-02-2020
5	05	Memo designa representante C.D.	Memo N° 55/2020	Ministerio del Medio Ambiente	10-03-2020
6	06	Memo designa representante C.D.	Memo N° 143/2020	Ministerio del Medio Ambiente	11-03-2020
7	07-08	Oficio que solicita representante a comité operativo	Oficio N°201333	Ministerio del Medio Ambiente	24-03-2020
8	09	Oficio designa representante C.D.	Oficio N°849/2020	Superintendencia del Medio Ambiente	26-03-2020





001685 vta

**CHILE LO
HACEMOS
TODOS**

Propuesta definitiva Conformación Comité Operativo Ampliado

Revisión de la Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas

**Reunión Comité
Operativo**

26 de noviembre, 2020



Propuesta criterios para focalización de actores

Criterio por tipología de instituciones

- a) Regulados y afines
- b) Municipalidades
- c) Sociedad Civil (territorial)
- d) ONG
- e) Academia
- f) Consultoras

Criterio general:

- Organizaciones o Personas jurídicas
- Mayor representatividad
- Total 30 personas
- 1/3 representación regulados y 2/3 representación de sociedad civil más academia

Criterios para focalización de actores

Sector regulado y afines

Municipalidades

Sociedad Civil (Territorial)

ONG

Academia

Consultoras

- Coordinador Eléctrico Nacional
- Gremios sector regulado (2)
- Empresas por MW instalados y combustible utilizado (8):
 - ✓ Biomasa
 - ✓ Carbón o Petcoke
 - ✓ Gas Natural
 - ✓ Petróleo
- Asociación de Municipalidades (2)
- Consejos para la Recuperación Ambiental y Social CRAS de Huasco, Quintero-Puchuncaví y Coronel. Representación sector sociedad civil (3)
- Otras organizaciones con presencia y demostrado interés en territorios (3)
- ONG con demostrado interés en territorios (4)
- Universidades (5) con:
 - ✓ Estudios relacionados
 - ✓ Vinculación al área salud
 - ✓ Vinculación área ambiental y eléctrica
 - ✓ Representación regiones
- Consultora

Total: 29

1.- Focalización de actores: Sector Regulado y Afines

1

- Coordinador Eléctrico Nacional.

2

- Generadoras de Chile

3

- GPM AG (Pequeños y Medianos generadores)

4

- Empresas por MW y combustible utilizado (Total 8 Listado)

Propietarios de Termoeléctricas

Representantes
con mayor
porcentaje de
capacidad de
instalación y
generación de
energía

1

- AES GENER

2

- ENEL GENERACIÓN

3

- COLBÚN

4

- ENGIE

Combustibles: Sólido,
líquido y gaseoso

Propietarios de Termoeléctricas

Representantes con mayor porcentaje de capacidad de instalación y generación en “Combustible Gaseoso”

1

- GENERADORA METROPOLITANA

2

- TAMAKA ENERGÍA (Kelar)

Representantes con mayor porcentaje de capacidad de instalación y generación en “Biomasa”

1

- ARAUCO BIOENERGÍA

2

- BIOENERGÍAS FORESTALES (CMPC)

2.- Focalización de actores: Asociación de Municipalidades

001688 vta

1

- Asociación de Municipalidades de Chile (AMUCH)

2

- Asociación Chilena de Municipios (AChM)

3.- Focalización de actores: Sociedad (Territorial)

1

• Consejo para la Recuperación Ambiental y Social (CRAS) de Huasco – (Sector Sociedad Civil).

2

• Consejo para la Recuperación Ambiental y Social (CRAS) de Quintero y Puchuncaví – (Sector Sociedad Civil).

3

• Consejos para la Recuperación Ambiental y Social (CRAS) de Coronel – (Sector Sociedad Civil).

4

• Organizaciones Sociedad Civil Zona Norte (Mejillones)

5

• Organizaciones Sociedad Civil Zona Centro (Llay-Llay)

6

• Organizaciones Sociedad Civil Zona Sur (Cabrero)

4.- Focalización de actores: ONG's

1

- Fundación Terram

2

- Programa Chile Sustentable

3

- Oceana

4

- Red de Acción por los Derechos Ambientales "RADA"

5.- Focalización de actores: Academia

1

- Pontificia Universidad Católica de Chile - Departamento de Salud Pública y Medicina Familiar.

2

- Universidad de Chile – Escuela de Salud Pública Dr. Salvador Allende.

3

- CEDEUS (Centro de Desarrollo Urbano Sostenible) – Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad de Concepción

4

- Centro de Innovación Energética (CIE) – Universidad Federico Santa María.

5

- Centro de Energía de la Universidad Católica.

5.- Focalización de actores: Consultoria

1

- Inodú Chile

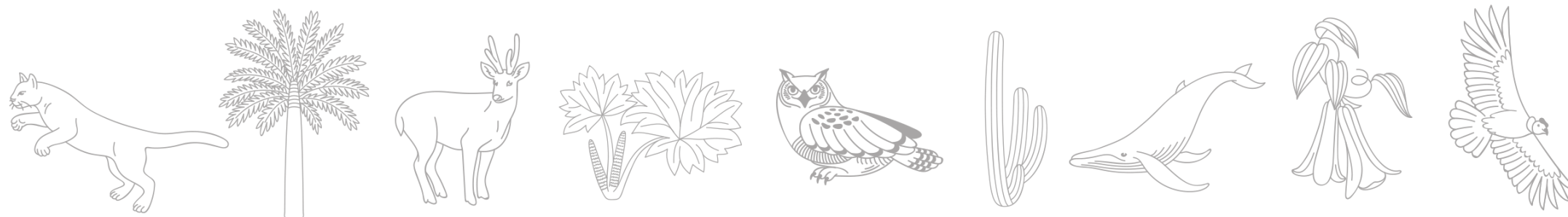
Debido a que poseen información o experiencia en torno al instrumento

Mencionadas en anteriores reuniones de Comité Operativo y que quedan fuera del COA

- Se priorizó representación de las asociaciones, se descartó SOFOFA
- Se priorizó empresas con mayor representación en generación de electricidad, se descartó a:
 - ENLASA GENERACIÓN
 - LOS ESPINOS
 - PRIME ENERGÍA (Antilhue + Emelda)
 - INKIA ENERGY (Colmitos, cardones y Yungay)
 - COMASA, propuesto por SMA
- No se incorporó a quiénes no estando directamente afectados/as, podrían tener un interés en la materia, se descartó invitar a:
 - Consejo Minero, propuesto por Ministerio de Minería
 - Asociación Chilena de Biomasa propuesto por el Ministerio de Agricultura.



**CHILE LO
HACEMOS
TODOS**





FACULTAD DE MEDICINA
PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATÓLICA DE CHILE

001692

Escuela de Medicina

Daños en salud asociados a la exposición a termoeléctricas a carbón: efectos en niños y evidencias en Chile

Presentación al Comité operativo de la revisión NECT

Dra. Sandra Cortés
MV, Mg Sc, Dra. en Salud Pública
Profesora Asociada

Santiago, 27 de noviembre de 2020

medicina.uc.cl

Equipo de trabajo UC

- **Sandra Cortés:** Dra. en Salud Pública. Investigadora Responsable
- **Paola Viviani:** Dra. en Estadística
- **Cinthya Leiva:** Geógrafa, Mg. en Salud Pública
- **María José Ojeda:** Ing. Estadística
- **Otros colaboradores:** Comité de Salud Ambiental Sociedad Chilena de Pediatría Dra. Karla Yohannsenn, Dra. Lidya Tellerías, Srta Ericka Ahumada

Declaración de conflicto de interés

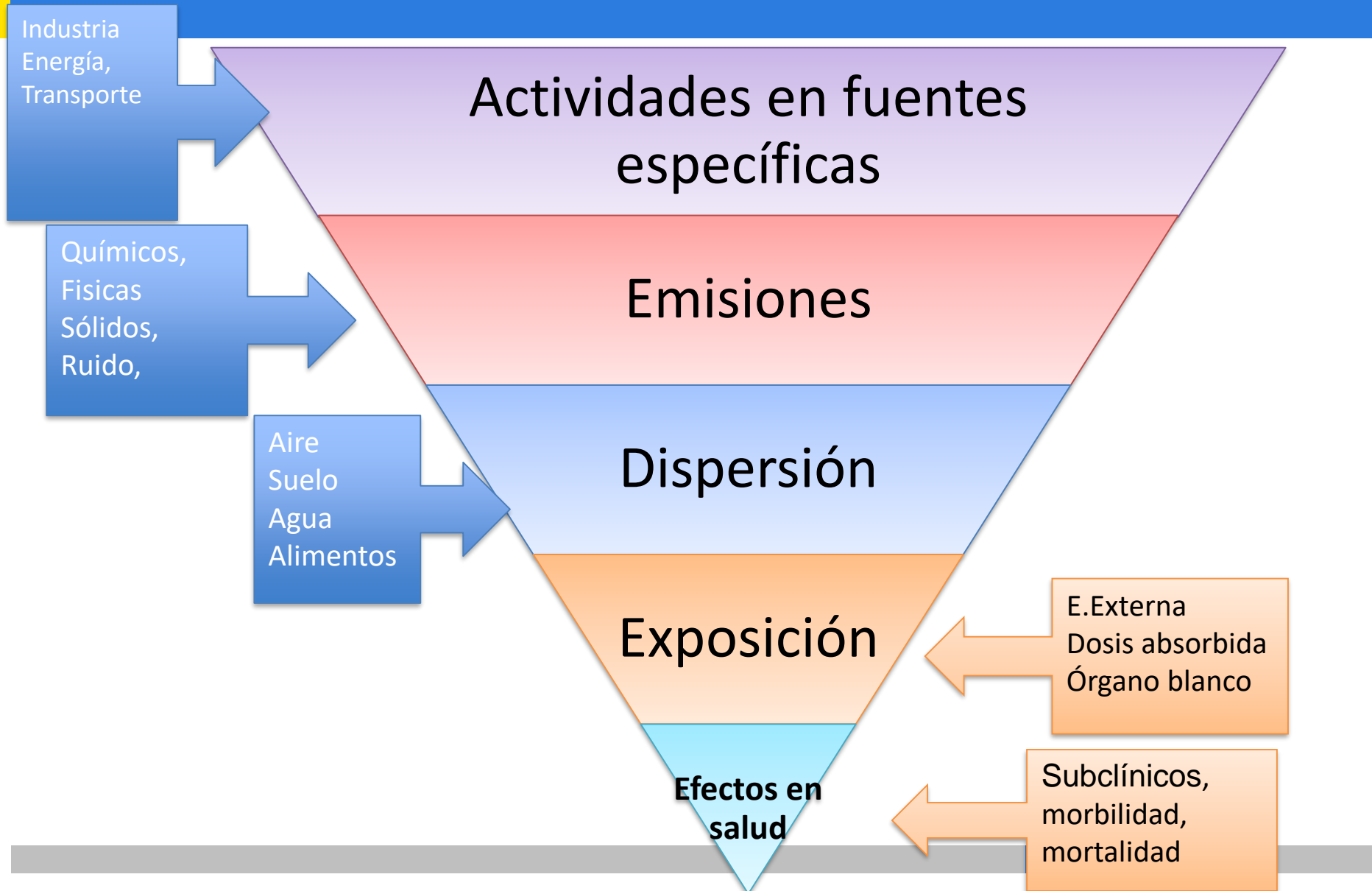
Financiamientos:



Red de Investigadores en
Trabajadores Agrícolas
expuestos a Plaguicidas



Cadena salud-ambiente

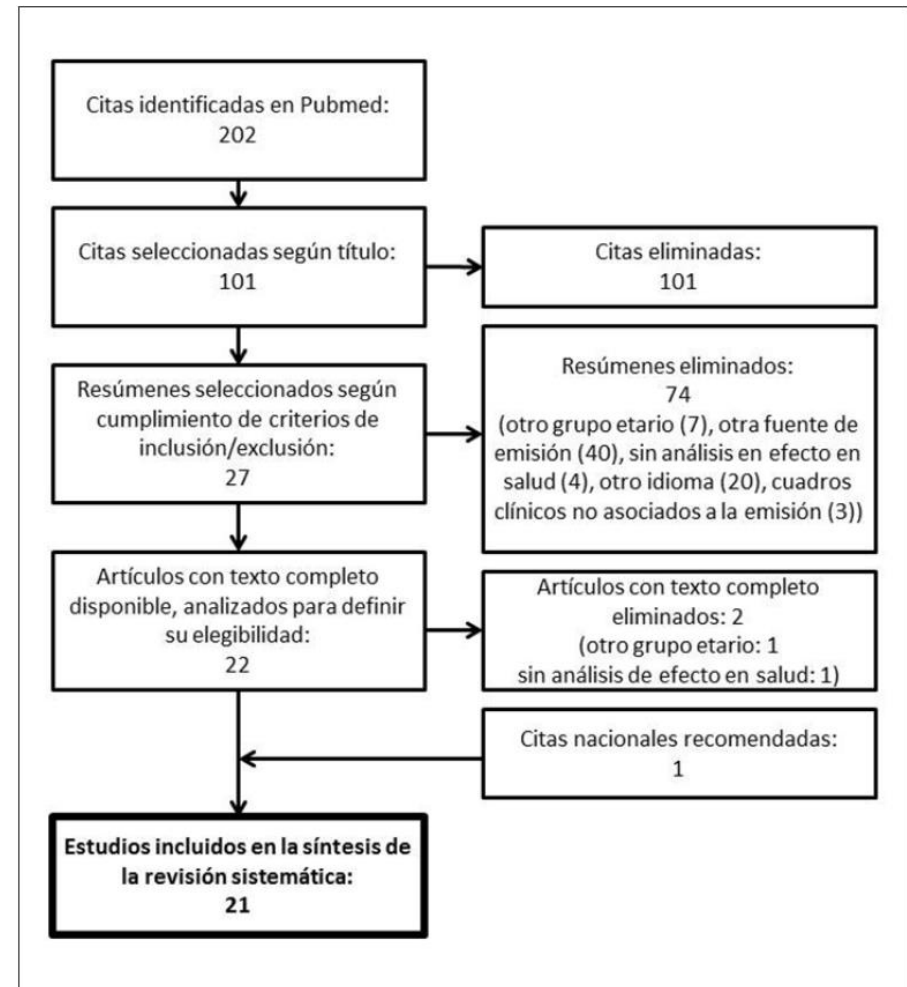


OBJETIVOS GENERALES

1. Describir potenciales efectos en salud infantil vinculados con la exposición a termoeléctricas a carbón (cercanía residencial y emisiones).
2. Evaluar efectos en salud cardiovascular y respiratoria según mortalidades y morbilidades, en personas que viven en comunas de la zona norte de Chile en las que operan centrales termoeléctricas a carbón (CTEC) exclusiva

MATERIAL Y MÉTODOS: objetivo 1

- Revisión de la literatura científica nacional e internacional sobre efectos en salud en población menor a 18 años asociados a la exposición a emisiones provenientes a centrales termoeléctricas a carbón (CTEC).
- Criterios de inclusión: estudios epidemiológicos publicados en Pubmed, con medición de la exposición de exposición a contaminantes generados por CTEC, en castellano, ingles, portugués.



MATERIAL Y MÉTODOS: objetivo 2

- Estudio epidemiológico de tipo ecológico: serie de tiempo y comparación geográfica

Tasas de mortalidad y morbilidad (generales y específicas por 10.000 habitantes)

$$Tasa = \frac{\text{número de efectos totales}}{\text{Población total}} \times 10.000$$

- Cálculo de Razón de Tasas Mortalidad Estandarizada (RME) y Razón Tasas de Morbilidad Estandarizada (RmorbilidadE) por 10.000 habitantes

“Una RME superior a 1, y sus Intervalos de Confianza (I.C) estadísticamente significativos, indica que el riesgo de morir en la población observada fue más alto que el esperado si hubiera tenido la misma experiencia o riesgo que la población estándar.

“Una RME inferior a 1, con I.C estadísticamente significativos indica que el riesgo de morir fue inferior en la población observada que lo esperado si su distribución fuera la de la población de referencia”

MATERIAL Y MÉTODOS

Bases de datos

Mortalidad

Fallecidos (2006-2016)

**Departamento de
Estadísticas e
Información de Salud
(DEIS)**

Morbilidad

Egresos hospitalarios (2006-2016)

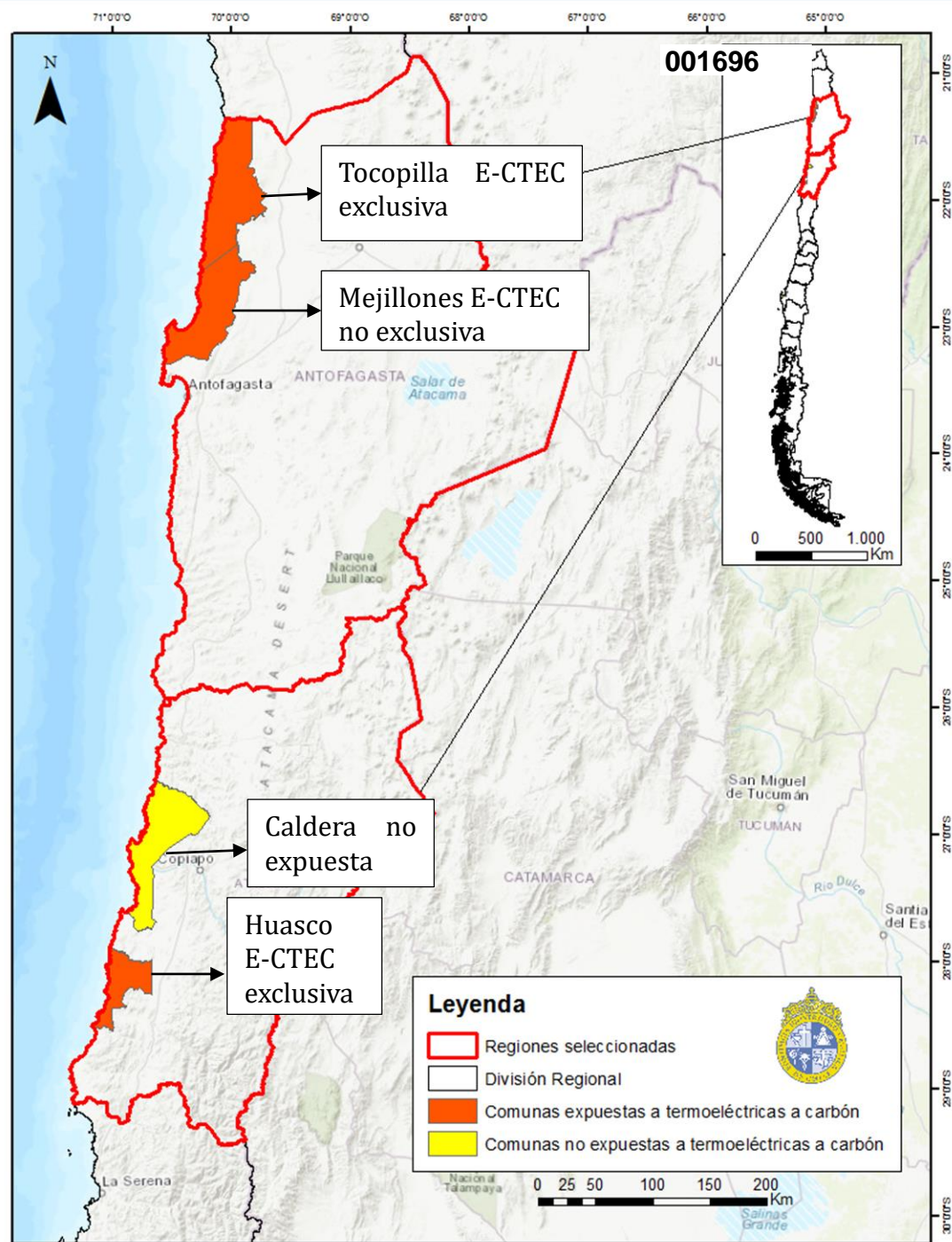
**Instituto Nacional de
Estadísticas (INE)**

**Estimación
Población**

Estimación por comuna, sexo y
grupo etario (2006-2016)

MATERIAL Y MÉTODOS

Distribución geográfica comunas estudiadas



Características de las exposiciones ambientales y condiciones meteorológicas

Región	Comuna	Exposición CTEC	Emisiones al aire RETC ¹		Datos meteorológicos ²			Plan descontaminación (año) ³
			MP (T/año)	SO ₂ (T/año)	Temperatura (°C)	Humedad del aire (%)	Velocidad del viento (m/s)	
Región de Antofagasta	Mejillones	Exposición exclusiva	4.445,57	21.406,12	s/d	s/d	s/d	No
	Tocopilla	Exposición exclusiva	3.679,71	15.916,00	18,42 (2015)	63,95 (2015)	1,71	Si (2010)
Región de Atacama	Huasco	Exposición exclusiva	1.851,59	10.586,89	15,2	76,97	2,61	Si (2017)
	Caldera	No expuesta	5,2	6,16	s/d	s/d	s/d	No

Fuente: 1 RETC,2018, 2 SINCA,2018, 3 MINSEGPRES, 2010 y 2017.

MATERIAL Y MÉTODOS

Indicadores de Mortalidad

Indicador de Mortalidad	Código CIE 10	Contaminante
Todas las causas	Todas las causas	O3; MP2,5; MP10; NO2
Enfermedad Cardiovascular	I00-I99	MP10; O3
Enfermedades cerebrovasculares	I60-I69	MP2,5; MP10
Enfermedad Isquémica del corazón	I20-I25	MP2,5; MP10; SO2
Enfermedades del Sistema Respiratorio	J00-J99	O3; MP2,5; MP10
Tumores malignos de tráquea, bronquios y pulmón	C33-C34	Todos

MATERIAL Y MÉTODOS

Indicadores de Morbilidad

Indicador Egresos Hospitalarios	Código CIE 10	Contaminante
Enfermedades sistema respiratorio	J00 - J99	MP2,5, O3
Enfermedades crónicas de las vías respiratorias inferiores	J40 - J44	MP10, NO2
Asma	J45 - J46	MP10, NO2
Enfermedades cerebrovasculares	I60 - I69	MP10, NO2
Enfermedades del sistema circulatorio	I00 - I99	MP10 y O3
Enfermedades isquémicas del corazón	I20 a I25	MP2,5
Bronquitis o bronquiolitis aguda	J20-J21	MP10, NO2

Resultados: evidencia literatura científica de efectos en salud infantil

Cortes A, S., et al. (2019). "Exposición a contaminantes provenientes de termoeléctricas a carbón y salud infantil: ¿Cuál es la evidencia internacional y nacional?" Revista Chilena de Pediatría; Vol. 90, Núm. 1 (2019): Enero - Febrero.

Alteraciones reproductivas, stress oxidativo

Primer autor, año, país	Tamaño muestral)	Exposición	Efecto principal	Resultados principales
Yang M., 2017, EEUU	252719 registro de nacidos vivos entre 1990 y 2006.	Concentraciones de SO ₂ y MP _{2,5} diarios según distancia con CTE (hasta 20 millas) y dirección del viento.	Bajo peso al nacer-BPN(<2500g), muy bajo peso al nacer-MBPN (<1500g)	Nacidos de madres que viven 20 a 30 millas a sotavento de la CTE tienen 6,50% y 17,12% más riesgo de BPN y MBPN (p<0,01).
				Para BPN, exposición significativa en el último mes de embarazo, y para MBPN para el último y penúltimo mes de embarazo
Chen CH., 2017, Taiwan	110 niños (9-15 años) residencia próxima a CTE. 2 grupos, según concentración de biomarcadores de exposición:	Distancia desde hogares al principal punto de emisión de refinerías de petróleo y CTE de carbón. Estimación de exposición externa a metales pesados y HAP.	Niveles urinarios de metales pesados (V, Cr, Ni, Cu, As, Sr, Cd, Hg, Tl y Pb) y 1-OHP. Biomarcadores de estrés oxidativo en orina.	El ↑ de 1.000 toneladas de emisiones mensuales de SO ₂ (aprox 4% de la emisiones anual), en contra del viento, durante el final del embarazo ↑ el riesgo de BPN en 2,44%. Niños expuestos con mayores concentraciones de V y HAP y ↑ de las concentraciones de 1-OHP, V, Ni, Cu, As, Sr, Cd, Hg y Tl . Niños expuestos con concentraciones más altas de orina de marcadores de estrés oxidativo

Deterioro cognitivo y biomarcadores del ADN

Primer autor, año, país	Tamaño muestral)	Exposición	Efecto principal	Resultados principales
Tang D., 2014, China	308 madres no fumadoras (>20 años) e hijos antes del parto con residencia hasta 2,5km desde la TE. 2 grupos: a) cohorte I - nacidos en 2002 (110); b) cohorte II - nacidos 2005 (107)	Exposición ambiental: HAP, B[a]P para 2002 y 2005.	Al nacer: peso, longitud, circunferencia craneana (cc). Después del parto: fecha de alta, edad gestacional, sexo, complicaciones de embarazo y parto. Tasa de crecimiento: peso, estatura, circunferencia de cintura. Neurodesarrollo: ¿ adaptativa, lenguaje y social.	Mayor cc en cohorte II, consistente con niveles reducidos de aductos de HAP-ADN de sangre y de HAP ambientales . Menor frecuencias de retraso en neurodesarrollo en todas las áreas, excepto en el lenguaje, en cohorte II. En cohorte I, aductos de cordón se asociaron inversamente a CD motor (B ajustado: -16,01) y promedio (B ajustado: -14,58). En cohorte II, aductos de cordón no se asociaron con CD (B:-12,38; p=0,15). El % de sujetos categorizado como retrasado para el área motora fue menor en 2005 (4,1%) que en 2002 (88%) (p<0,001).
Tang D., 2014, China	308 madres no fumadoras (>20 años) e hijos. 2 grupos: a) cohorte 2002-antes del cierre (150); b) cohorte 2005-después del cierre (158)	Exposición ambiental: HAP de 72 h y B[a]P entre 2002 y 2003 y entre 2005 y 2006. Dosis biológica: Aductos de HAP-ADN y BDNFm en	Niveles de biomarcadores y puntuaciones de CD en 4 dominios (motor, adaptativo, lenguaje y social) y promedio.	Menores niveles de aductos de HAP-ADN y mayores concentraciones de mBDNF y de CD en cohorte 2005. Cohortes combinadas: aductos de HAP-ADN se asociaron inversamente con BDNFm y con CD motor (B= -10,70; p=0,05), adaptativo (B= -16,47; p=0,02) v promedio (B= -12,11:

Daños respiratorios y mas deterioro cognitivo

Primer autor, año, país	Tamaño muestral)	Exposición	Efecto principal	Resultados principales
Mohorovic L., 2004, Croacia	704 mujeres embarazadas con residencia dentro de 3,5 a 12 km de distancia desde la CTE.	Exposición individual al final del 1°, 2°, 3° y 6° mes y el valor promedio de todo el embarazo. Embarazadas divididas según residencia alrededor de la CTE.	Tiempo de gestación y peso al nacer. Concentración de hemoglobina y metahemoglobina materna.	Correlación (-) significativa entre la exposición al SO2 al final del 1° y 2° mes de embarazo y la duración de la gestación (final del primer mes: $r=-0,09$; $p=0,01$, final del segundo mes: $r=-0,08$; $p=0,02$) y BPN (final del primer mes: $r=-0,08$; $p=0,02$, final del segundo mes $r=-0,07$; $p=0,03$).
				En 1987 (4.772 horas de funcionamiento de la CTE) hubo más nacimientos prematuros ($p=0,03$) y mayor RR (1,76) en relación con 1988 y 1989 (2.754 y 579 horas de funcionamiento de la central respectivamente).
Sanchez J., 1999, Chile	114 niños (6 a 12 años) 2 grupos: a) sintomáticos respiratorios crónicos (57); b) asintomáticos (57).	Medición diaria de MP10 y SO2 en el aire.	Medición diaria de Flujo Espiratorio Máximo (FEM) e incidencia de síntomas respiratorios (tos, expectoración, disnea, sibilancias, uso de broncodilatador)	<p>↑ de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ de la media diaria de SO2 produjo una ↓ del FEM 1,42 L/min (IC95%: -2,84 a -0,71) al día siguiente; y un ↑ de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la concentración acumulada de 3 días de MP10 produjo una ↓ de 2,84 L/min (IC95%: -4,26 a 0,00).</p> <p>↑ de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la media semanal de PM10 se relacionó con ↑ de 26% (RP= 1,26; IC95%: 1,01 a 1,57) en incidencia de tos y de 23% (RP= 1,23; IC95%: 1,00 a 1,50) en incidencia de expectoración.</p> <p>↑ de 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en la media de 3 días de SO2 se asoció a un ↑ de 5% (RP= 1,05; IC95%: 1,00 a 1,10) en incidencia de expectoración.</p> <p>↑ de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en el promedio diario de PM10, ↑ el uso de broncodilatadores dos días más tarde en 10% (RP = 1,10; IC95%: 1,03 a 1,18).</p> <p>En grupo de asintomáticos: ↑ de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ en media diaria produjo una ↓ de 1,34 L/min (IC95%: -2,68 a -0,67) en el FEM del día siguiente y un ↑ similar en la exposición acumulada de tres días se asoció a un ↑ de 9% en incidencia de sibilancias (RP= 1,09; IC95%: 1,01 a 1,31).</p>

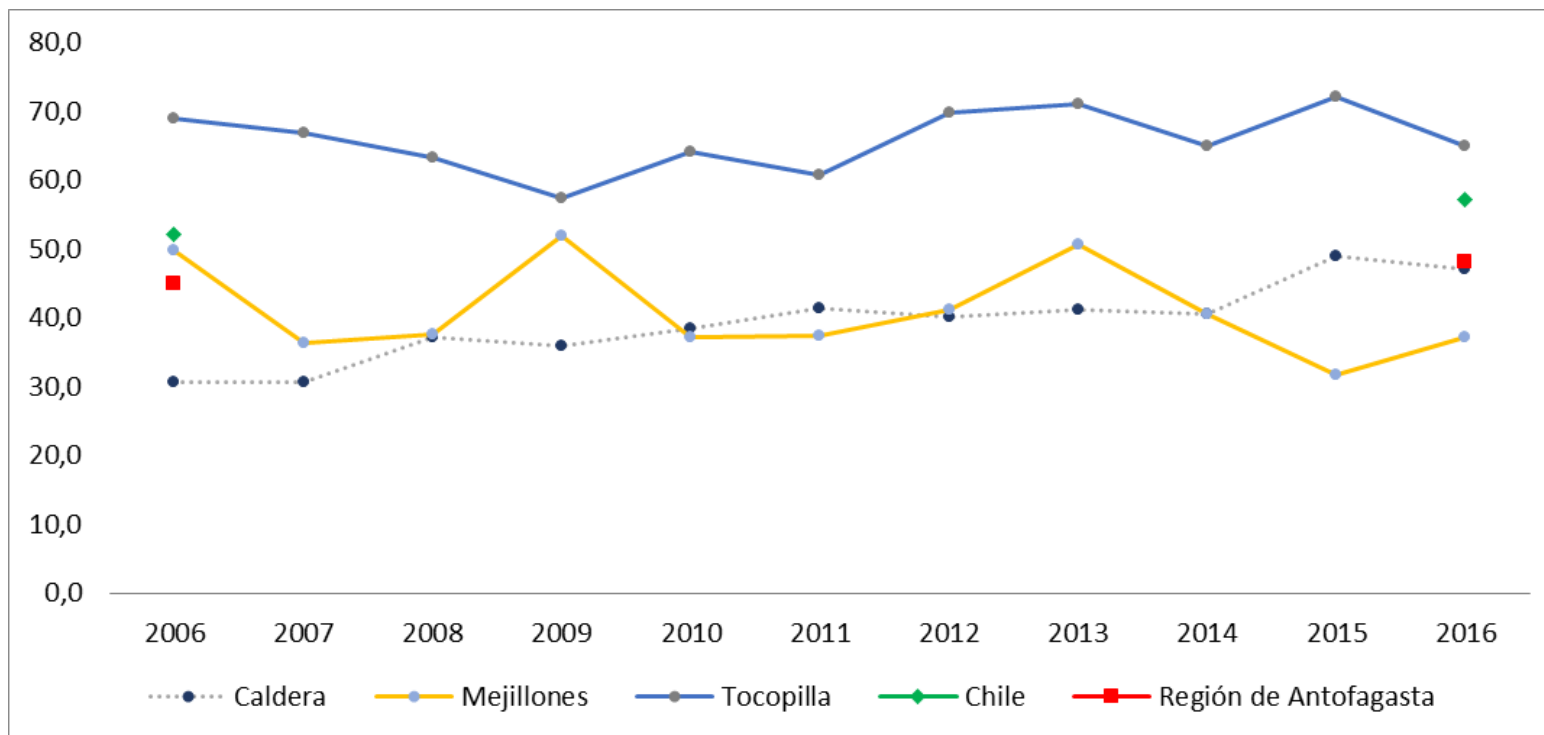
Resultados objetivo 2: Mortalidad y morbilidad por todas las causas y específicas

Viviani, P., et al. (2020). "Daños de salud respiratoria en comunas expuestas a centrales termoeléctricas a carbón en el norte de Chile: Análisis de datos secundarios." Revista Chilena de Enfermedades Respiratorias **En revisión.**

RESULTADOS

Mortalidad general Región de Antofagasta

Tasas de mortalidad para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta por 10.000 habs, 2006-2016



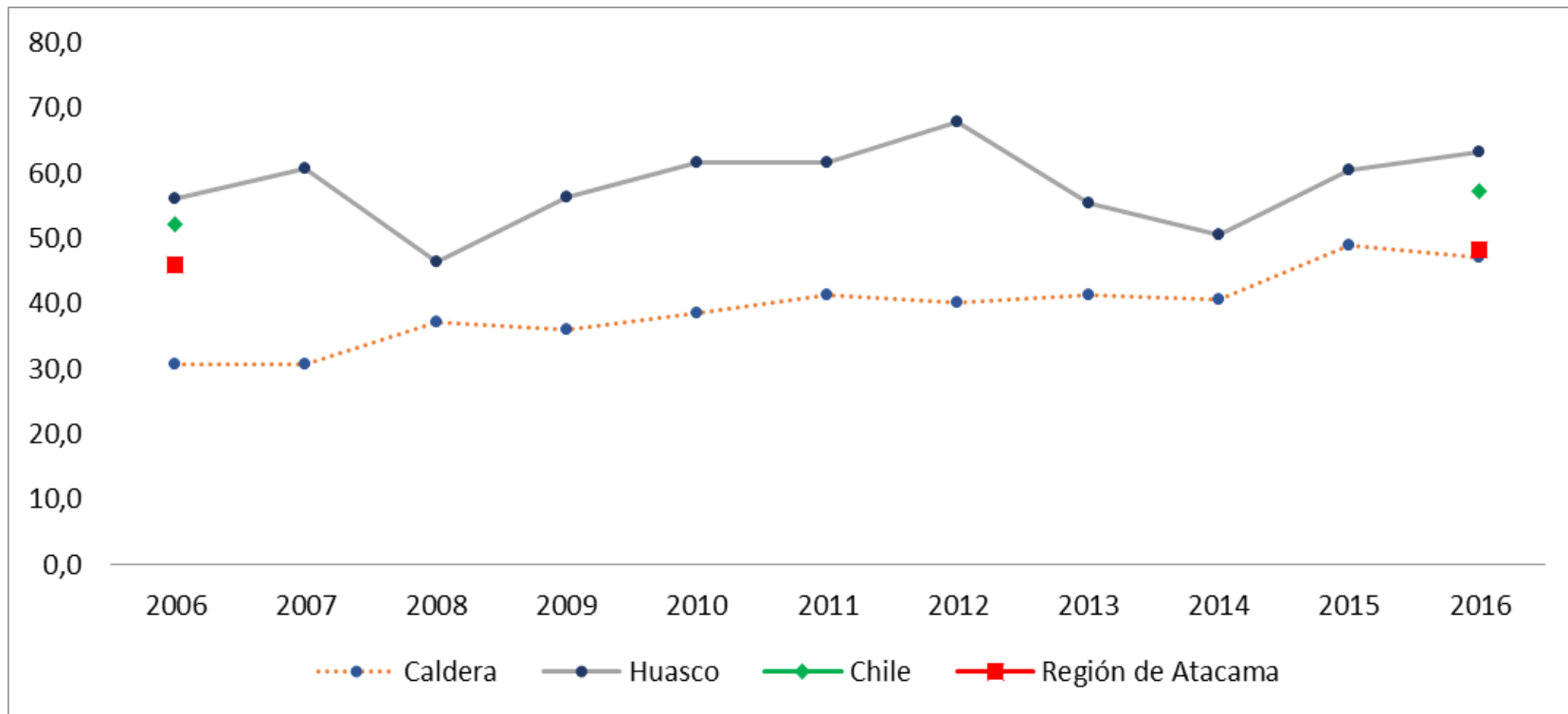
Destaca Tocopilla

Tasa de mortalidad general x 10.000 habs.		
Año	Chile	Región Antofagasta
2006	52,12	45,00
2011	55,05	45,88
2016	57,18	48,27

RESULTADOS

Mortalidad general Región de Atacama

Tasas de mortalidad para las comunas evaluadas de la región de Atacama por 10.000 hab, 2006-2016

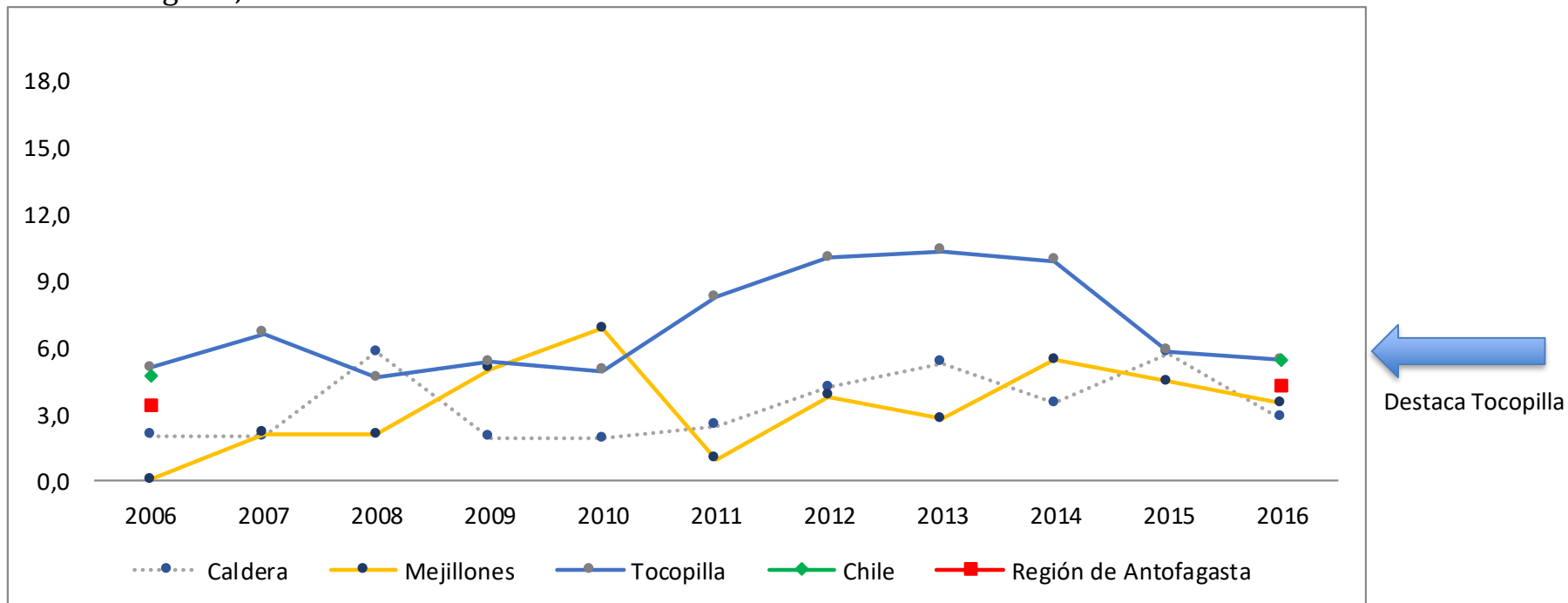


Tasa de mortalidad general x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Atacama
2006	52,12	45,92
2011	55,05	49,39
2016	57,18	48,25

RESULTADOS

Mortalidad específica Región de Antofagasta

Tasas de mortalidad por enfermedades del **sistema respiratorio** para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta, 2006-2016



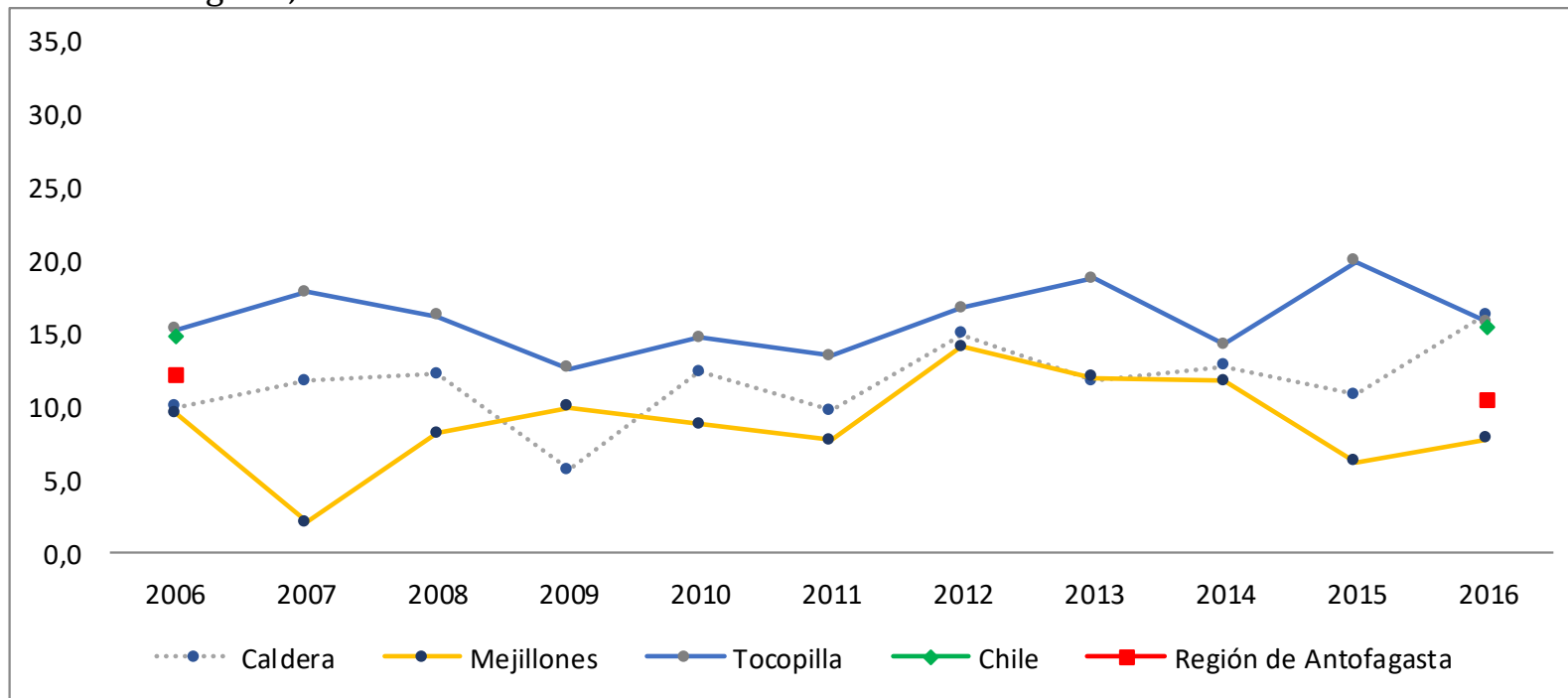
Tasa de Mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio x 10.000 hab.

Año	Chile	Región Antofagasta
2006	4,71	3,32
2011	5,28	4,01
2016	5,41	4,26

RESULTADOS

Mortalidad específica Región de Antofagasta

Tasas de mortalidad por **enfermedad cardiovascular** para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta, 2006-2016



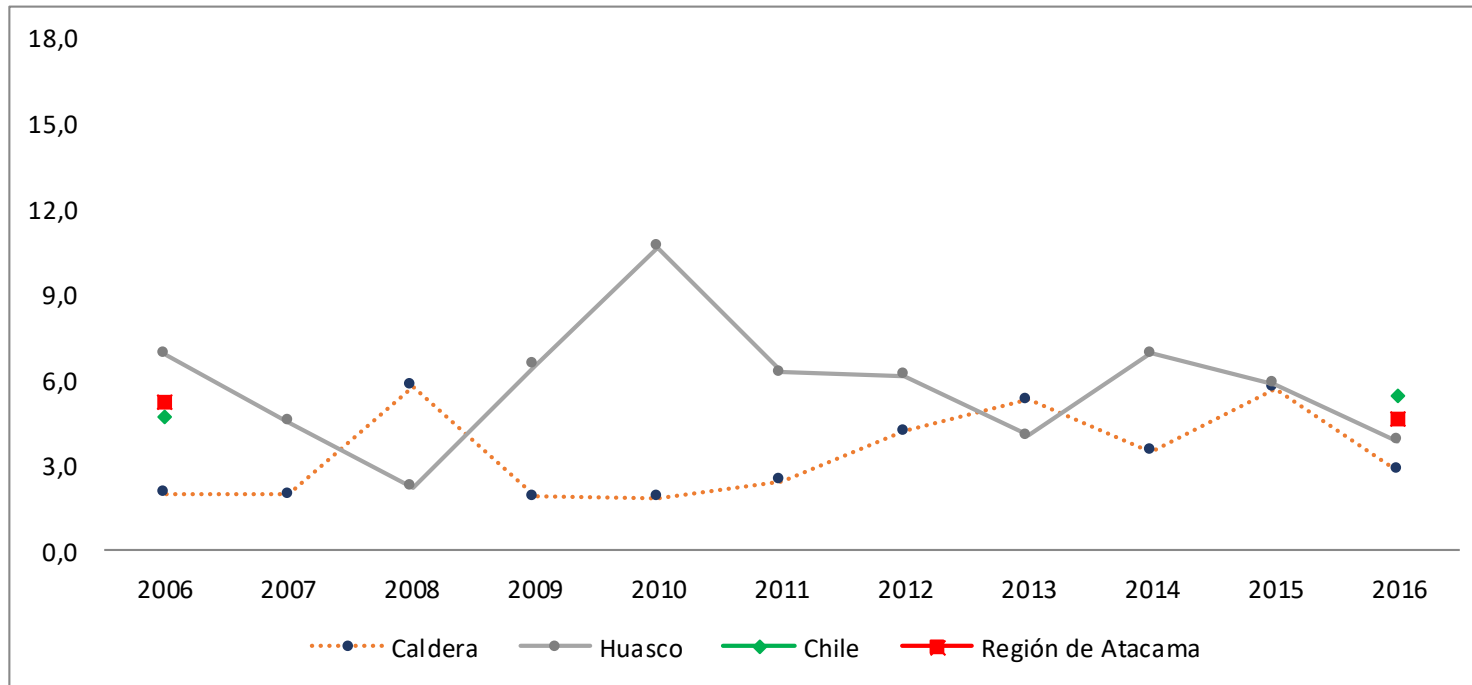
Destaca Tocopilla

Tasa de Mortalidad por enfermedad cardiovascular x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Antofagasta
2006	14,75	12,11
2011	14,92	10,47
2016	15,47	10,38

RESULTADOS

Mortalidad específica Región de Atacama

Tasas de mortalidad por enfermedades del **sistema respiratorio** para las comunas evaluadas de la Región de Atacama, 2006-2016



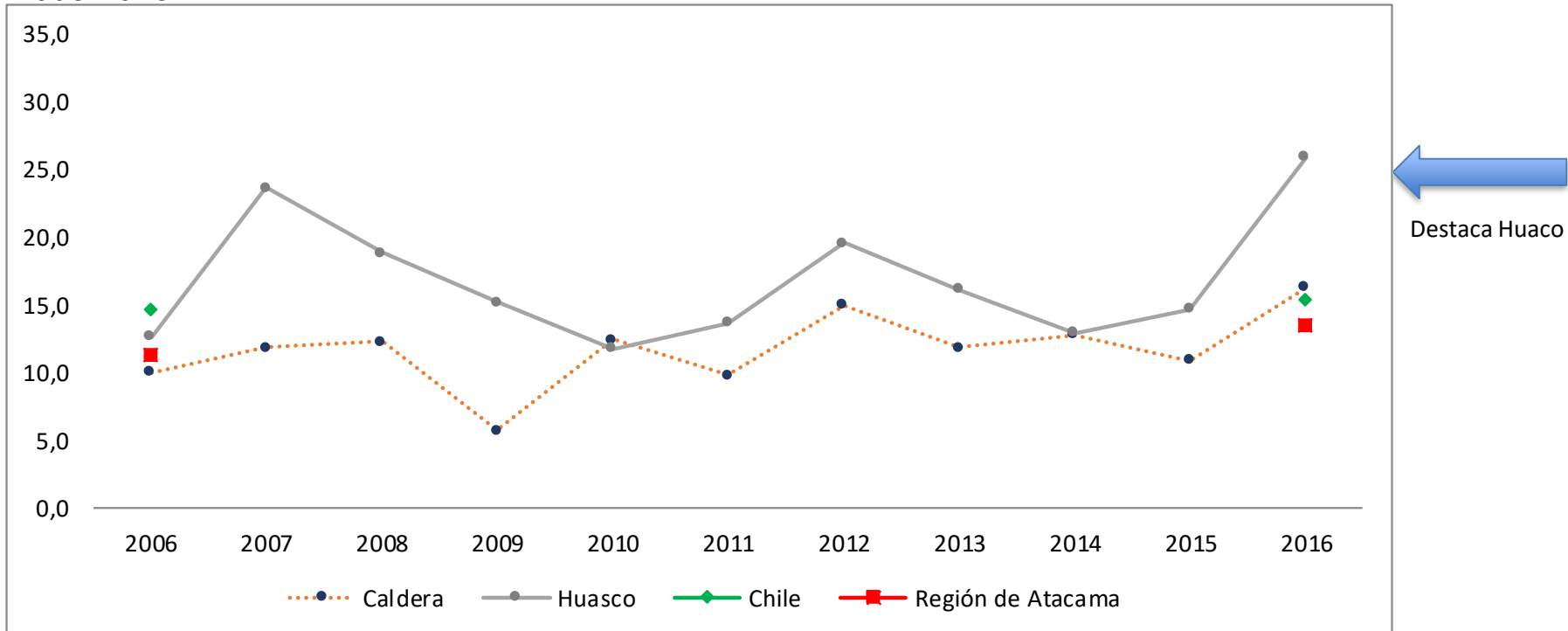
Tasa de Mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio x 10.000 hab.

Año	Chile	Región Atacama
2006	4,71	5,24
2011	5,28	5,55
2016	5,41	4,61

RESULTADOS

Mortalidad específica Región de Atacama

Tasas de mortalidad por **enfermedad cardiovascular** para las comunas evaluadas de la Región de Atacama, 2006-2016



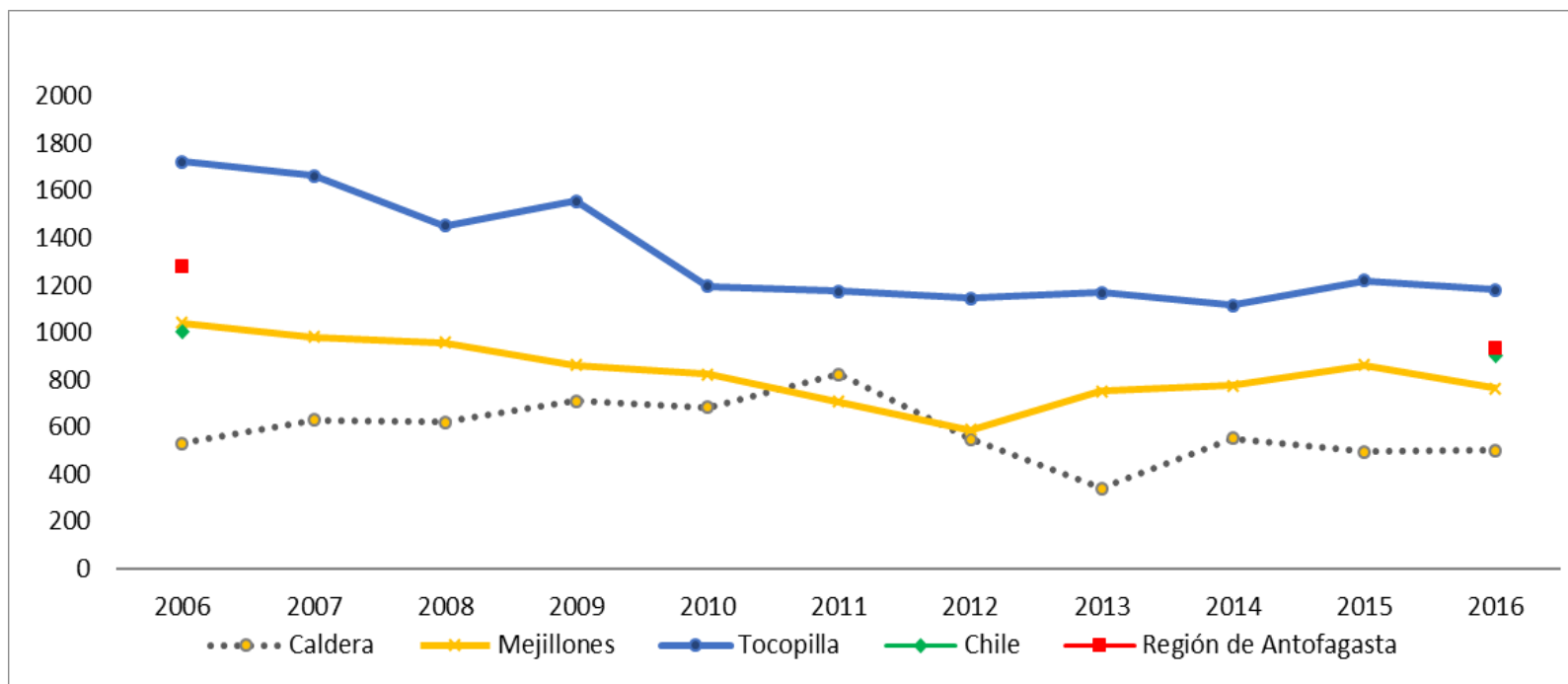
Tasa de Mortalidad por enfermedad cardiovascular x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Atacama
2006	14,75	11,33
2011	14,92	11,57
2016	15,47	13,58

Resultados: Morbilidad general y específica

RESULTADOS

Morbilidad general Región de Antofagasta

Tasas de morbilidad para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta por 10.000 hab, 2006-2016

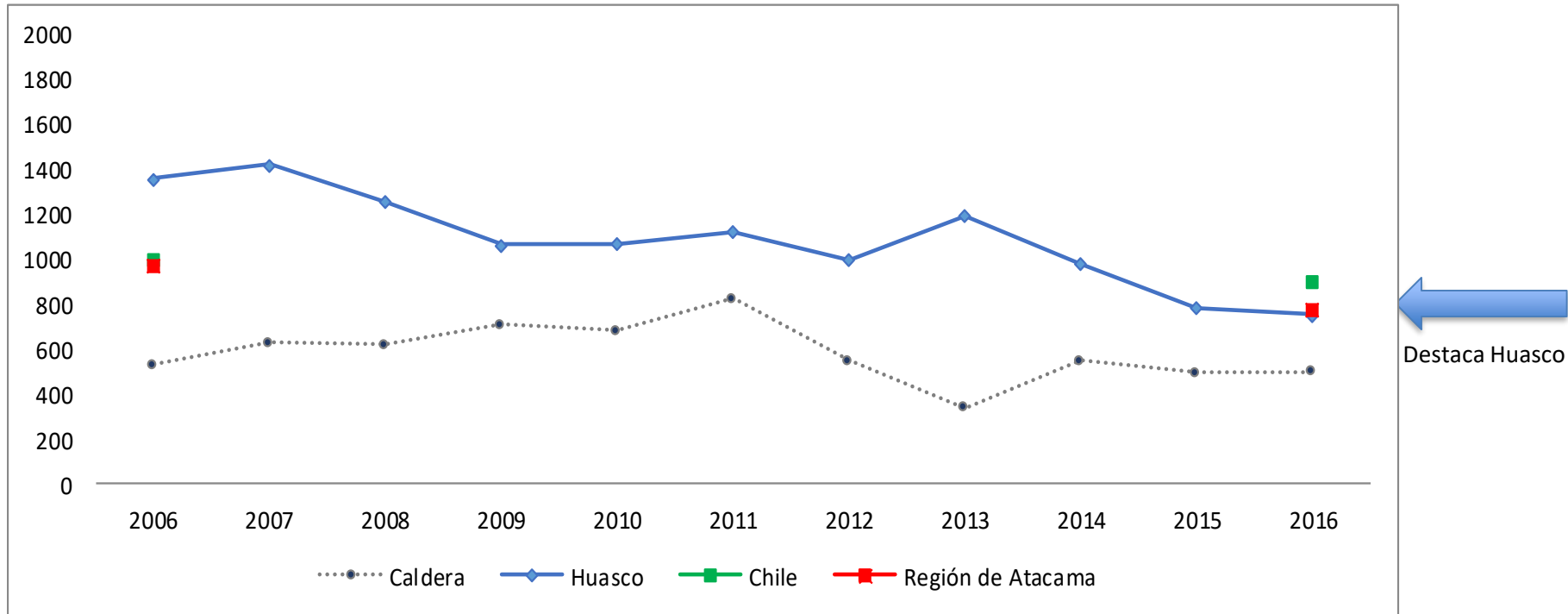


Tasa de morbilidad general x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Antofagasta
2006	1002,87	1275,63
2011	955,45	1137,59
2016	899,99	932,15

RESULTADOS

Morbilidad general Región de Atacama

Tasas de morbilidad para las comunas evaluadas de la región de Atacama por 10.000 hab, 2006-2016

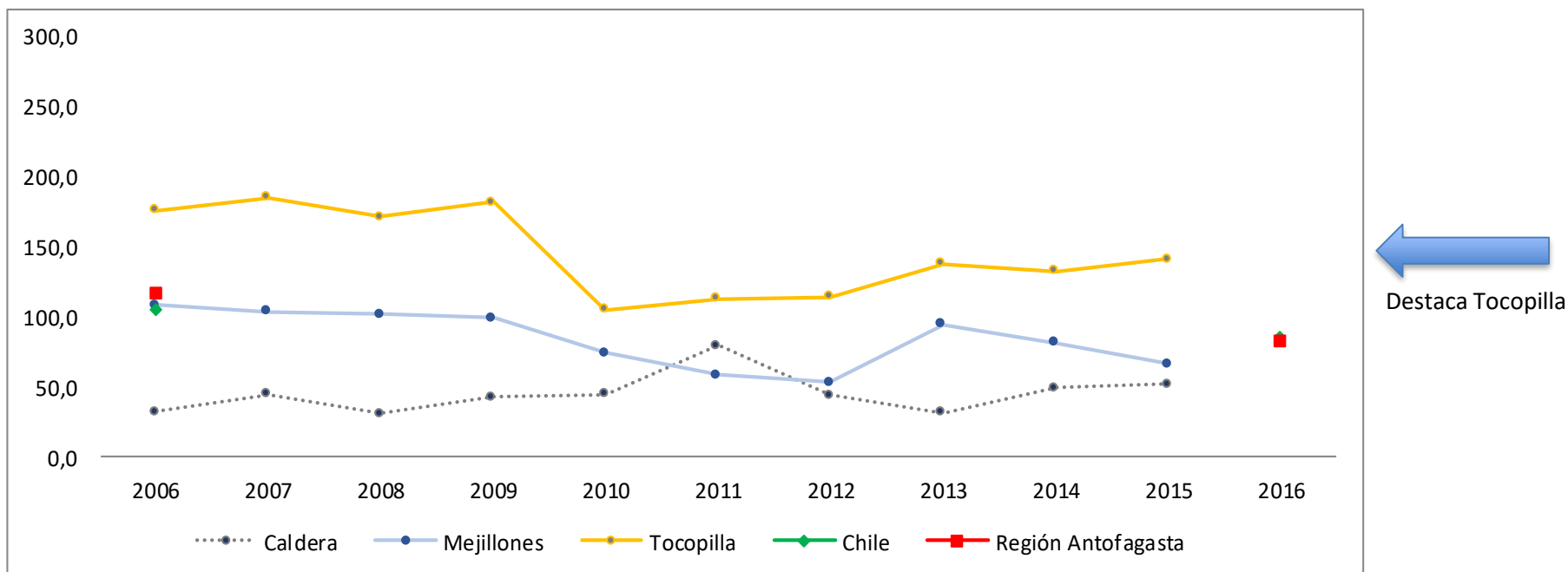


Tasa de morbilidad general x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Atacama
2006	1002,87	976,31
2011	955,45	1121,35
2016	899,99	773,94

RESULTADOS

Morbilidad específica Región de Antofagasta

Tasas de morbilidad por egresos hospitalarios enfermedades del **sistema respiratorio** para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta, 2006-2016



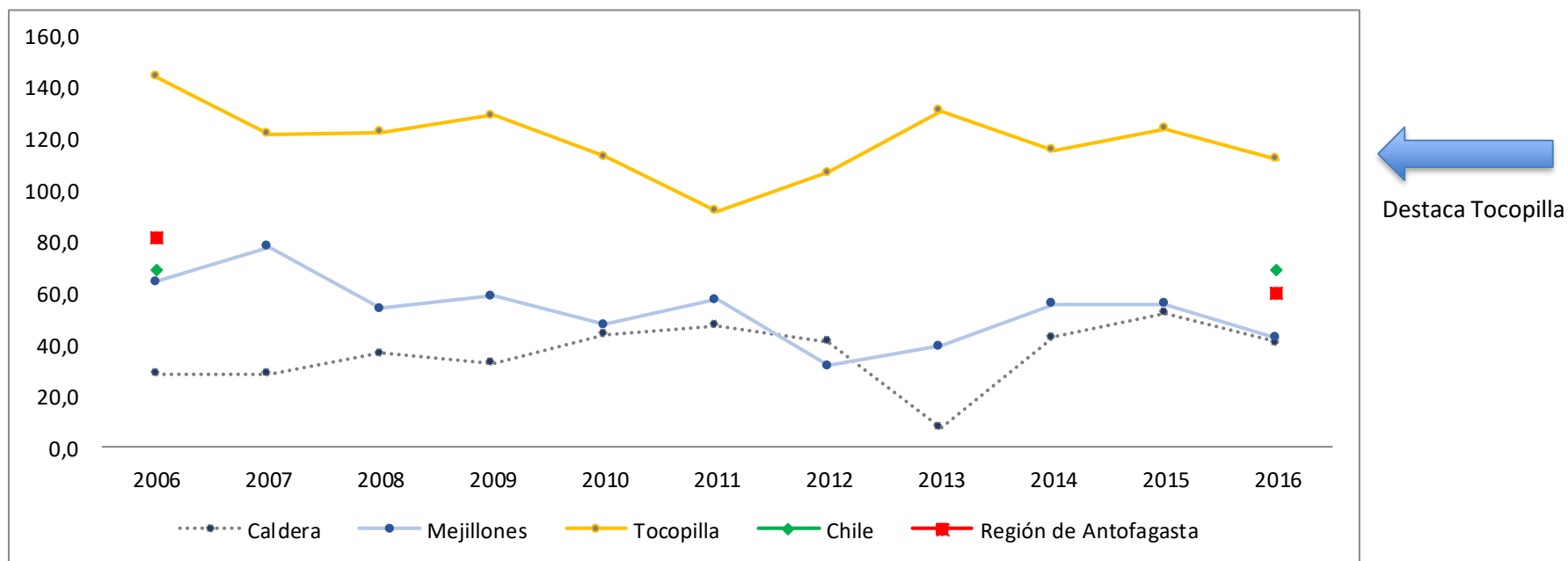
Tasa de Morbilidad por enfermedades del sistema respiratorio x 10.000 hab.

Año	Chile	Región Antofagasta
2006	104,67	117,70
2011	95,96	95,57
2016	85,93	82,58

RESULTADOS

Morbilidad específica Región de Antofagasta

Tasas de morbilidad por egresos hospitalarios de enfermedades del **sistema circulatorio** para las comunas evaluadas de la región de Antofagasta, 2006-2016



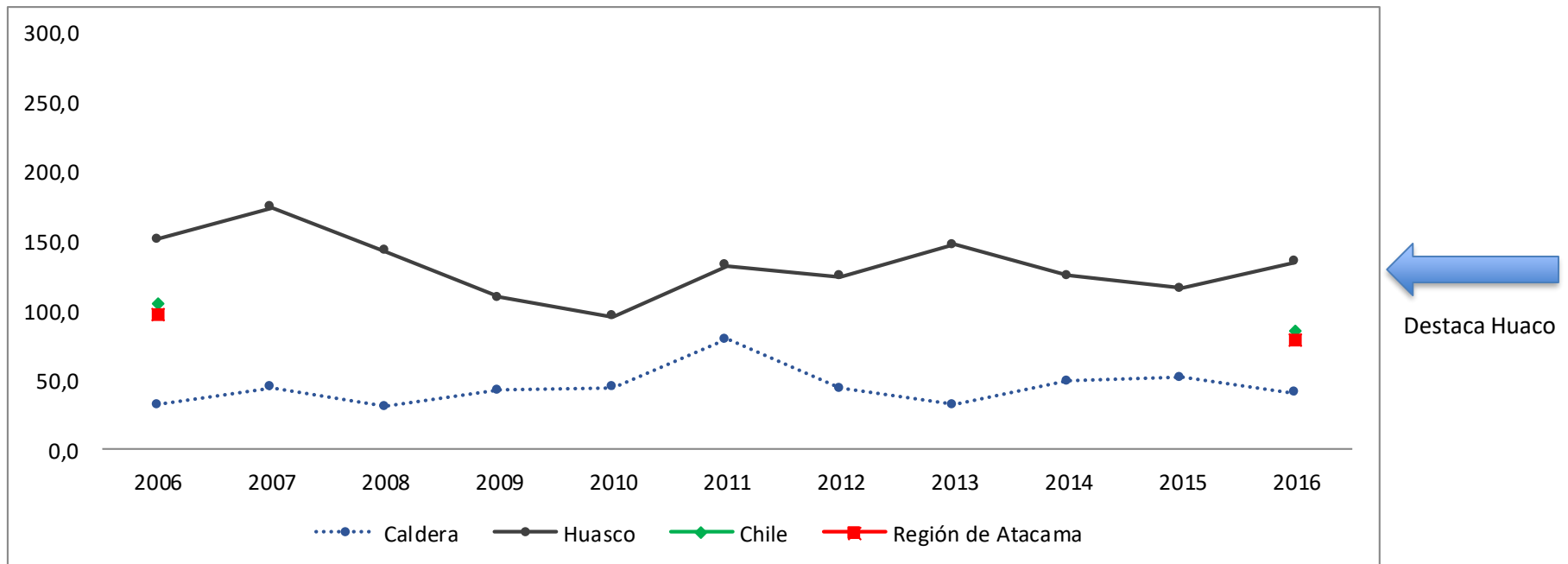
Tasa de Morbilidad por enfermedades del sistema circulatorio x 10.000 hab.

Año	Chile	Región Antofagasta
2006	69,32	81,86
2011	72,12	80,04
2016	69,24	60,11

RESULTADOS

Morbilidad específica Región de Atacama

Tasas de morbilidad por egresos hospitalarios enfermedades del **sistema respiratorio** para las comunas evaluadas de la región de Atacama, 2006-2016



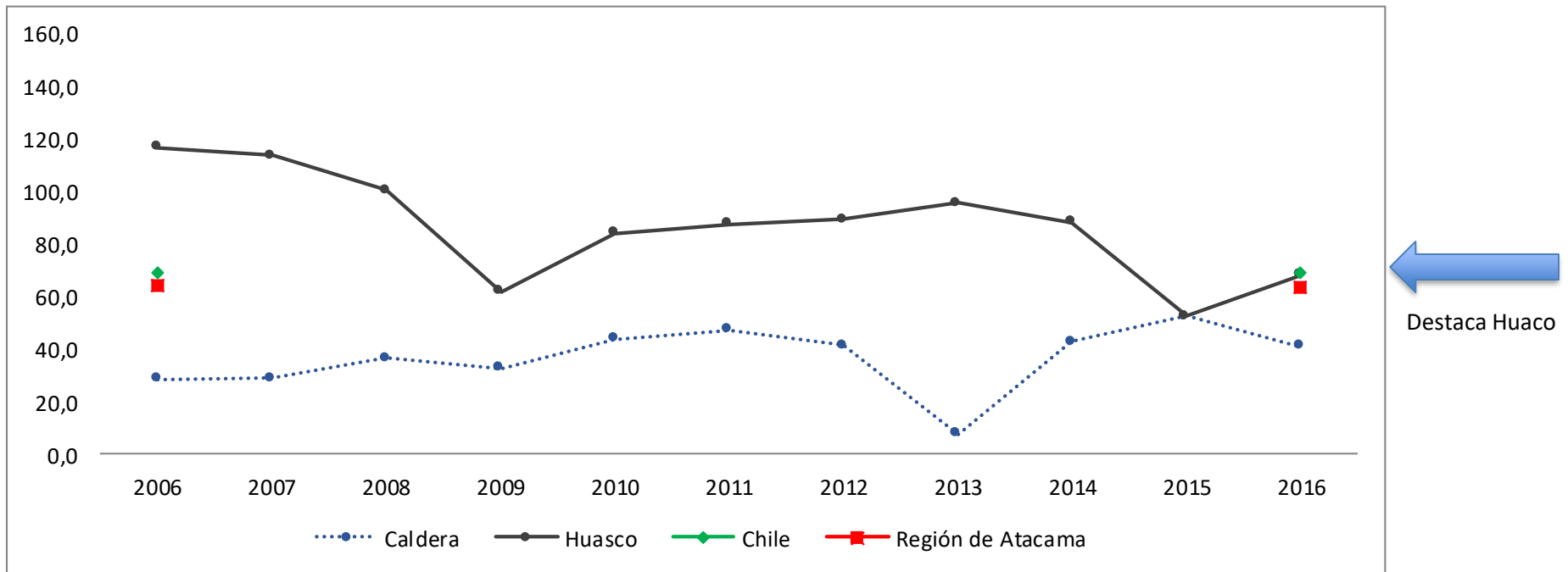
Tasa de Morbilidad por enfermedades del sistema respiratorio x 10.000 hab.

Año	Chile	Región Atacama
2006	104,67	97,96
2011	95,96	123,51
2016	85,93	79,41

RESULTADOS

Morbilidad específica Región de Atacama

Tasas de morbilidad por egresos hospitalarios de enfermedades del **sistema circulatorio** para las comunas evaluadas de la región de Atacama, 2006-2016



Tasa de Morbilidad por enfermedades del sistema circulatorio x 10.000 hab.		
Año	Chile	Región Atacama
2006	69,32	64,35
2011	72,12	73,04
2016	69,24	63,34

Morbilidad por grupos de edad: Enfermedades del sistema respiratorio

Tasa de morbilidad específica por 10.000 hbtes. por enfermedades del sistema respiratorio por grupos de edad

Grupos de edad	Chile	Antofagasta	Atacama	Tocopilla	Huasco	Caldera	Mejillones
0-5	342,7	295,2	269,1	414,2	251,0	189,5	226,0
6-13	68,6	80,7	82,5	125,6	81,8	46,5	42,4
14-18	30,1	33,8	23,8	33,9	27,6	0,0	25,1
>18	65,3	59,6	59,3	137,3	140,0	24,1	72,9
Total	85,9	82,5	79,4	152,4	135,2	40,9	80,5

Resultados: Razones de Mortalidad y Morbilidad Estandarizada

Razón de Mortalidad Estandarizada general (RME) 2016

RME	Mortalidad General respecto al país , año 2016			Mortalidad General respecto a la región , año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	1,05	0,82	1,27	1,09	0,86	1,32
Mejillones	0,94	0,66	1,22	0,85	0,59	1,1
Tocopilla	1,22	1,04	1,39	1,09	0,93	1,25
Huasco	1,12	0,85	1,39	1,17	0,89	1,45

La comuna de Tocopilla presenta un 22% más de riesgo de morir respecto a la tasa de mortalidad general del país, con un IC al 95% significativo.

RME por enfermedades del sistema respiratorio 2016

RME	Mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio respecto al país, año 2016			Mortalidad por enfermedades del sistema respiratorio respecto a la región , año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	0,71	0,09	1,34	0,7	0,09	1,32
Mejillones	1,02	0,02	2,03	0,91	0,02	1,8
Tocopilla	1,12	0,55	1,68	0,98	0,49	1,48
Huasco	0,74	0,01	1,46	0,73	0,01	1,44

RME por enfermedades del sistema cardiovascular 2016

RME	Mortalidad por enfermedad cardiovascular respecto al país, año 2016			Mortalidad por enfermedad cardiovascular respecto a la región, año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	1,4	0,89	1,92	1,38	0,87	1,88
Mejillones	0,78	0,27	1,29	0,83	0,29	1,38
Tocopilla	1,12	0,79	1,45	1,2	0,84	1,55
Huasco	1,71	1,07	2,36	1,69	1,05	2,32

Huasco presenta un riesgo superior y significativo respecto al país y la región, con Razón de Mortalidad Estandarizada de 1,71 y 1,69 respectivamente.

Razón de Morbilidad Estandarizada general (RmorbilidadE) 2016

RmorbilidadE	Morbilidad General respecto al país, año 2016			Morbilidad General respecto a la región, año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	0,58	0.54	0.62	0,66	0.61	0.70
Mejillones	0,89	0.83	0.95	0,83	0.77	0.88
Tocopilla	1,34	1.29	1.38	1,25	1.21	1.29
Huasco	0,84	0.78	0.90	0,96	0.89	1.02

Tocopilla tiene un riesgo un 34% superior de presentar egresos hospitalarios respecto al país, y un 25% superior respecto a la región. Los riesgos son estadísticamente significativos.

RESULTADOS

001710

RmorbilidadE por enfermedades del Sistema Respiratorio 2016

RmorbilidadE	Morbilidad por enfermedades del sistema respiratorio respecto al país , año 2016			Morbilidad por enfermedades del sistema respiratorio respecto a la región, año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	0.48	0.37	0.59	0.53	0.41	0.65
Mejillones	1.00	0.80	1.20	1.00	0.79	1.20
Tocopilla	1.76	1.59	1.93	1.75	1.58	1.92
Huasco	1.53	1.28	1.79	1.65	1.38	1.93

Tocopilla presenta un 76% más de riesgo de enfermarse por causas respiratorias respecto a la tasa de morbilidad del país, y un 75% más de riesgo respecto a la región. Huasco, presenta un 53% más riesgo de enfermarse por causas respiratorias respecto a la tasa de morbilidad del país, y un 65% más de riesgo respecto a la región. Los riesgos son estadísticamente significativos.

RmorbilidadE por enfermedades del sistema circulatorio 2016

RmorbilidadE	Morbilidad por enfermedades del sistema circulatorio respecto al país, año 2016			Morbilidad por enfermedades del sistema circulatorio respecto a la región, año 2016		
	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior	RME	I.C. Inferior	I.C. Superior
Región Antofagasta y Atacama						
Caldera	0.69	0.53	0.84	0.69	0.53	0.85
Mejillones	0.79	0.57	1.01	0.76	0.55	0.97
Tocopilla	1.61	1.43	1.79	1.57	1.39	1.74
Huasco	0.94	0.72	1.16	0.95	0.73	1.17

El riesgo de enfermar por patologías del sistema circulatorio en los habitantes de Tocopilla es 61% más alto respecto al país y 57% más alto respecto a la región. Ambos riesgos son estadísticamente significativos.

Conclusiones: Evidencia científica internacional

- Las centrales termoeléctricas (CTE) a carbón representan un riesgo para la salud de las comunidades expuestas.
- La exposición a emisiones de CTE a carbón en el embarazo se asoció a niños con bajo peso y muy bajo peso al nacer, menor talla, menor diámetro de Circunferencia del Cráneo (CC) y prematuridad; el diámetro de CC aumentó en recién nacidos después del cierre de CTE.
- Se observó menor coeficiente de desarrollo (CD) y coeficiente intelectual (CI) en niños expuestos a emisiones de CTE a carbón comparados con no expuestos; CD aumentó cuando la central fue cerrada.
- Vivir en zonas con fuentes de emisión de mercurio (asociadas a CTE y plantas de cemento que funcionan con carbón) se asocian con mayor riesgo de autismo.
- Menor función pulmonar en niños residentes en zonas expuestas a fuentes de combustión de carbón comparados con grupos de niños no expuestos.

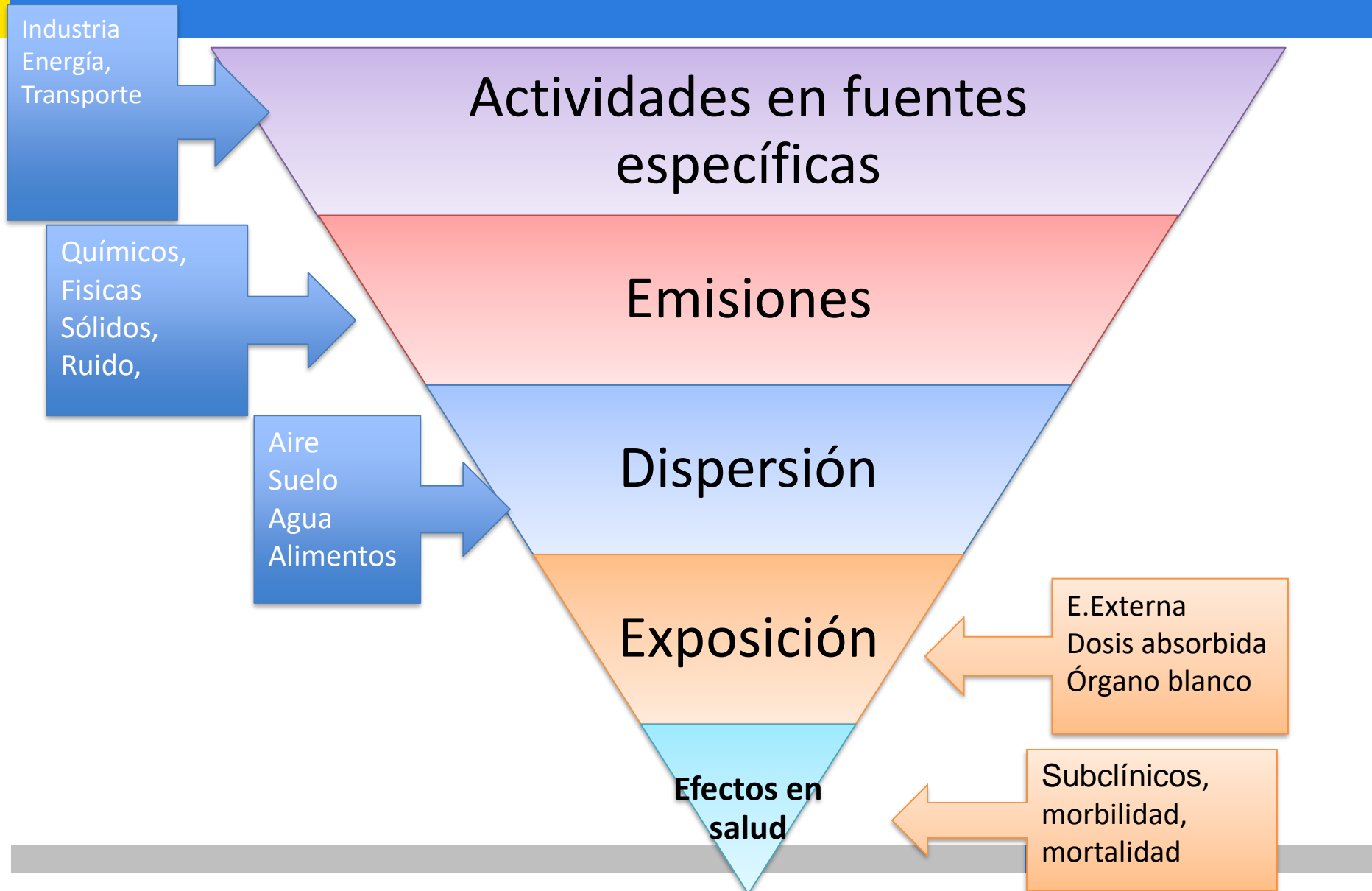
Conclusiones respecto a Mortalidad

- El riesgo de morir por cualquier causa en las comunas de Tocopilla, es mayor que lo esperado en Chile y en su región.
- Las tasas de mortalidad son bajas y en particular las mortalidades específicas. Por ello, las estimaciones de RME específicas tienen baja precisión.
- En grupos de menores de 18 años, en el año 2016 en la comuna de Caldera, las tasas son significativamente menores que las obtenidas en Huasco, Tocopilla o Mejillones, en similar estrato de edad.

Conclusiones respecto a Morbilidad

- En morbilidad general, la comuna de Tocopilla, presenta mayor riesgo de hospitalización respecto a Chile y la región.
- Las patologías más relevantes son las enfermedades asociadas a sistema respiratorio, las que muestran mayores riesgos en las comunas de **Tocopilla y Huasco**

Cadena salud-ambiente



- Los resultados obtenidos son una primera aproximación al estado de salud de las comunidades evaluadas, usando datos de salud recolectados de manera rutinaria en centros y hospitales.
- Los hallazgos de este estudio se deben interpretar a nivel agrupado, dado que no exploran varias otras condiciones asociadas a nivel individual.
- Urgencia de establecer una agenda de investigación integrado para medir el rol de variables específicas para las alteraciones respiratorias y cardiovasculares identificadas como las más relevantes en la población.
- Acelerar las acciones estructurales para cortar la exposición a las CTEC.

¡ Muchas gracias !



Ministerio de
Salud

Gobierno de Chile

001714

CENTRALES TERMOELÉCTRICAS EN CHILE

Situación Epidemiológica de comunas de interés

Abordaje desde salud

Patricia Cerda Jiménez
Departamento de Epidemiología
División de Planificación Sanitaria
Ministerio de Salud, Chile
27 Noviembre, 2020

Presencia de CTE en Chile

- ❖ En **Chile** hay 29 **termoeléctricas** a carbón y producen el 91% de las emisiones totales de dióxido de carbono (CO₂) que genera el parque eléctrico del país. Están instaladas en ocho comunas: Iquique, Tocopilla, Mejillones, Huasco, Curicó, Puchuncaví, Hualpén y Coronel.
- ❖ La generación de energía eléctrica en el país depende 40% de las 29 termoeléctricas a carbón.
- ❖ Una CTE produce energía eléctrica a partir de la combustión de combustibles fósiles como carbón, petróleo y gas natural.
- ❖ Las principales emisiones liberadas a la atmósfera son azufre, dióxido (SO₂), óxido de nitrógeno (NO), material particulado (PM), monóxido de carbono (CO) y gases de efecto invernadero como dióxido de carbono (CO₂).



Termoeléctrica Ventanas, AES-Gener.

Para referirse a factores de riesgo ambientales, Chile es un buen ejemplo

Contaminación ambiental en Chile

- En Chile, la contaminación atmosférica ha sido una de las principales preocupaciones en materia ambiental
- Gran parte del territorio nacional se encuentra afectado por problemas de contaminación, principalmente en áreas urbanas y zonas mineras



Interés: impacto de los contaminantes atmosféricos sobre la salud de las personas (morbilidad y mortalidad) y en el bienestar social

Ciudades con gran número de fuentes emisoras de contaminantes

Caso emblemático

Quintero-Puchuncaví ha vivido diversos incidentes y emergencias asociadas a la presencia de contaminantes del aire que han generado alarma pública

Al ser una zona con alta actividad industrial, ha estado expuesta a numerosos eventos de contaminación. Uno de los más conocidos, previamente a los episodios del pasado año 2018, es el episodio de la emanación de nube tóxica de 2011, que implicó la intoxicación de los niños y niñas de la escuela La Greda.



Distribución desigual de contaminantes

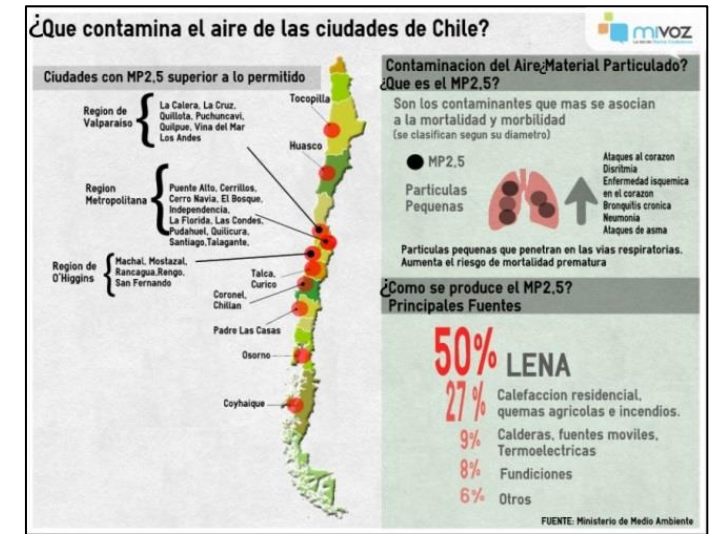
Diversas actividades económicas y productivas desarrolladas en cada región

- **Centrales termoeléctricas**
- Minería: fundiciones, relaves
- Vertederos sanitarios
- Actividades agro-pecuarias
- Parque automotriz
- Uso de leña

Características geográficas y climáticas del territorio nacional

Santiago

- Dificultad en la circulación de vientos
- Cuenca rodeada por cordón de cerros
- Fenómeno de inversión térmica (los contaminantes quedan atrapados, aumentando los niveles de contaminación)



Distribución desigual de recursos que determina*

Acceso a atención de salud (diagnóstico precoz, tratamiento, seguros para enfrentar la enfermedad)

Acceso a energías limpias y sustentables (Problema de contaminación por uso de leña en el sur)

Acceso a alimentación saludable

Acceso a m² de áreas verdes (Comunas pobres tienen menos m² de áreas verdes por persona que las comunas ricas y son las que históricamente han tenido mayores niveles de contaminantes)

Acceso a vivir en comunas menos contaminadas

(Relación inversa entre exposición e ingreso (a menor ingreso, mayor exposición a PM_{2.5} y a otros contaminantes urbanos) ¹

(Áreas de la Región Metropolitana con peor calidad del aire corresponden a aquellas con niveles socioeconómicos más bajos ^{2*}

Acceso a un empleo digno que se proteja la salud y la seguridad

Acceso a educación de calidad

¹ Trehwela B, Huneus N, Munizaga M, Mazzeo A, Menut L, Mailler S, Valari M, Ordoñez C. Analysis of exposure to fine particulate matter using passive data from public transport, Atmospheric Environment, Volume 215, 2019, 116878, ISSN 1352-2310. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.atmosenv.2019.116878>.

² Rose-Pérez R. Environmental justice and air quality in Santiago de Chile. Rev Salud Publica (Bogotá). 2015 May;17(3):337-350. Disponible en: <https://www.scielosp.org/pdf/rsap/2015.v17n3/337-350/en>

Lecturas sugeridas

Kollman J, Sobotka HL. *Poverty and Cancer Disparities in Ohio*. Prev Chronic Dis. 2018 Dec 6;15:E152.

Boscoe FP, Henry KA, Sherman RL, Johnson CJ. *The relationship between cancer incidence, stage and poverty in the United States*. Int J Cancer. 2016 Aug 1;139(3):607-12.



*La reducción de la desigualdad en Chile sigue siendo uno de los mayores desafíos.

Chile es el país de la OCDE con mayor desigualdad de ingreso, lo que implica que los ingresos del 10% de la población más rica del país son 27 veces más altos que los del 10% de la población más pobre. 6

Hablemos de Salud!



Factores de riesgo relacionados con:

- **Agente**

1. **Humos, gases, vapores, polvo**
2. Plaguicidas
3. Metales
4. Solventes
5. Agentes de riesgo biológico

Existen 120 agentes carcinogénicos confirmados (IARC, 2019)

Fenómenos de interacción entre los tóxicos

Exposición

Quiénes
A qué
Cuándo
Dónde

¿Por qué nos importa?

- **Ambiente**

1. **Humo generado por quema de combustibles sólidos**
2. Radiación ionizante
3. Contaminación del aire en las ciudades

Exposición a contaminantes a través de contacto con matrices ambientales (aire, agua, suelo, alimentos)

- **Hospedero**

1. Susceptibilidad individual. Factores genéticos. Factores biológicos
2. Exposición intrauterina a tóxicos
3. Estilo de vida
4. Lugar de residencia
5. Lugar de trabajo, ocupación

Tiempo: exposición aguda y crónica

Lugar: características

Persona: quién o quiénes se exponen (grupos de riesgo)





**Exposición
intrauterina**

**Exposición en
adolescentes**



**Exposición en
Adulto mayor**



Exposición infantil



**Exposición en
Edad productiva**



Niños



Son especialmente vulnerables a agentes cancerígenos

1. **Características energético-metabólicas** inherentes a su rápido crecimiento y desarrollo celular: respiran más aire, ingieren más alimentos y beben más líquidos por kilogramo de peso que los adultos.
2. **Inmadurez fisiológica** dificulta la neutralización, detoxificación y eliminación de la mayoría de carcinógenos químicos y físicos
3. Necesidades dietéticas que incrementan su **contacto con químicos ambientales**
4. Permanencia a ras del suelo y actividades mano-boca favorecen **mayor exposición**

Trabajadores

- ❖ Una enfermedad con **largo período de latencia** es el cáncer ocupacional.
- ❖ Pueden transcurrir 20 a 30 años (como mínimo 5) desde la exposición profesional hasta la inducción posterior del cáncer y algunos años más hasta que éste sea clínicamente detectable y se produzca la muerte (Moolgavkar et al., 1993)
- ❖ Una **relación causa-efecto** directa entre la exposición y toxicidad **es extremadamente difícil**, puesto que en una situación real existen numerosos factores confundentes que están ausentes en una investigación de laboratorio (Cavieres, 2004).
- ❖ Dentro de los **factores confundentes** están el hábito tabáquico, consumo de alcohol, historia clínica, uso de medicamentos, uso de medidas de protección (Ascarrunz et al., 2006). También la dieta (Benítez-Leite et al., 2010).

¿Con qué problemas nos enfrentamos en Salud?

- ❖ Dificultad para establecer relaciones de causa y efecto en salud
- ❖ Dificultad para elaborar curvas dosis respuesta (distintas susceptibilidades entre individuos)
- ❖ La respuesta a contaminantes ambientales es variable en la población, existiendo personas más susceptibles y vulnerables que otras.
- ❖ Imposibilidad de aislar el efecto de cada contaminante por separado
- ❖ Enfermedades multicausales, que están presentes también en otras comunas sin CTE

Esta vulnerabilidad depende de otros factores como un ambiente social desfavorable, dieta inadecuada, exposición a riesgos laborales, adopción de hábitos no saludables (tabaco, alcohol, falta de actividad física, etc.), antecedentes como asma, tipo de calefacción utilizada y estar expuesto a varios contaminantes peligrosos simultáneamente, incrementando el riesgo de enfermar por encima de lo esperado con respecto a estar expuesto a la acción separada de cada uno de estos factores.

Hablemos de CTE!



Principales Efectos sobre la Salud producidos por los contaminantes generados por una Central termoeléctrica CTE 001720 vta



Table 1: Coal's contributions to major health effects

	Disease or condition	Symptoms or result	Most-vulnerable populations	Total disease burden (coal is a suspected contributing factor in an unknown number of cases)	Coal pollutants implicated
RESPIRATORY	Asthma exacerbations	Coughing, wheezing, shortness of breath, and breathlessness with a range of severity from mild to requiring hospitalization	Children, adults	Number of visits to office-based physicians for asthma: 10.6 million in 2006. Number of hospitalizations with asthma listed first as diagnosis: 440,000. ³⁰ School days missed per year attributable to asthma: 11.8 million. ³¹	NO ₂ Ozone Particulate Matter (PM) ^{32,33,34}
	Asthma development	New cases of asthma, resulting in coughing, wheezing, shortness of breath, and breathlessness with a range of severity from mild to requiring hospitalization	Children	Children with asthma: 6.7 million (91%). Adults with asthma: 16.2 million (7.3%). ³⁵	Suspected but not confirmed: ^{36,37,38} NO ₂ Ozone PM _{2.5}
	Chronic Obstructive Pulmonary Disease (COPD)	Emphysema with chronic obstructive bronchitis; permanent narrowing of airways; breathlessness; chronic cough	Smokers, adults	Adults with COPD diagnosis in 2006: 12.1 million. ³⁹ Deaths in 2005: 126,000. ⁴⁰ Fourth leading cause of mortality in U.S.	NO ₂ PM ^{41,42,43}
	Stunted lung development	Reductions in lung capacity; risk factor for development of asthma and other respiratory diseases	Children	Unknown	NO ₂ PM _{2.5} ⁴⁴
	Infant mortality (relevant organ system uncertain; may be respiratory)	Death among infants age < 1 year	Infants	Deaths in 2005: 28,384. Almost 25% may have had respiratory causes: 2,234 deaths attributed to Sudden Infant Death Syndrome (SIDS), and 4,698 deaths attributed to short gestation and low birth weight. ⁴⁵	NO ₂ PM ^{46,47}
	Lung cancer	Shortness of breath, wheezing, chronic cough, coughing up blood, pain, weight loss ⁴⁸	Smokers, adults	Deaths in 2005: 159,217. Leading cause of cancer mortality in U.S. among both men and women. ⁴⁹	PM ^{50,51,52}
CARDIOVASCULAR	Cardiac arrhythmias	Abnormal rate or rhythm of the heart; palpitation or fluttering; may cause fatigue, dizziness, lightheadedness, fainting, rapid heartbeat, shortness of breath, and chest pain ⁵³	Adults, hypertensives, diabetics, those with cardiovascular disease	Unknown	NO ₂ PM _{2.5} ⁵⁴
	Acute myocardial infarction	Chest pain or discomfort; heart attack	Adults, diabetics, hypertensives	Deaths in 2006: 141,462. ⁵⁵ Cases in 2006: 7.9 million. ⁵⁶	PM _{2.5} ⁵⁷
	Congestive heart failure	Shortness of breath, fatigue, edema (swelling) due to impaired ability of heart to pump blood; can result from narrowed arteries, past heart attack, and high blood pressure; can lead to death ⁵⁸	Adults, hypertensives, diabetics, those with cardiovascular disease	Deaths in 2006: 60,337. ⁵⁹ Number of people living with heart failure: 5.7 million. New cases diagnosed each year: 670,000. ⁶⁰	PM _{2.5} ⁶¹

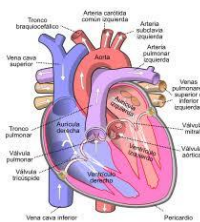
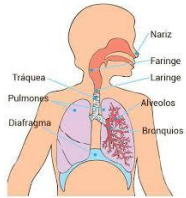


Table 1: Coal's contributions to major health effects, continued

	Disease or condition	Symptoms or result	Most-vulnerable populations	Total disease burden (coal is a suspected contributing factor in an unknown number of cases)	Coal pollutants implicated
NEUROLOGICAL	Ischemic stroke	Artery supplying blood to the brain becomes blocked due to blood clot or narrowing; ⁶² may cause sudden numbness or weakness, especially on one side of body, confusion, trouble speaking, trouble seeing, trouble walking, dizziness, severe headache; ⁶³ effects can be transitory or persistent	Elderly, hypertensives, diabetics	Deaths in 2005: 143,579. Number of strokes occurring each year: 795,000. NOTE: 87% of all strokes are ischemic; statistics are for all strokes. ⁶⁴	NO ₂ PM _{2.5} PM ₁₀ SO ₂ ^{65,66,67,68}
	Developmental delay	Reduced IQ; mental retardation; clinical impairment on neurodevelopmental scales; permanent loss of intelligence	Fetuses, infants, children	Babies born each year with cord blood concentrations of mercury >5.8 µg/L, the level above which mercury exposure has been shown to reduce IQ: 637,233 (15.7% of all babies born). ⁶⁹	Mercury ⁷⁰

Efecto demostrado sobre la Salud de la Población expuesta

Las centrales termoeléctricas constituyen un riesgo para la salud de las personas de comunidades cercanas.

La exposición a emisiones de CTE a carbón se asocia a:

Embarazo: Bajo peso de nacimiento, Muy bajo peso de nacimiento, Menor talla, Menor diámetro de Circunferencia del Cráneo (CC)* y prematuridad

Neurológico: Retraso en neurodesarrollo, menor coeficiente de desarrollo (CD)* y coeficiente intelectual (CI) en niños expuestos a emisiones de CTE a carbón comparados con no expuestos. Vivir en zonas con fuentes de emisión de mercurio (asociadas a CTE y plantas de cemento que funcionan con carbón) se asoció con mayor riesgo de autismo.

Respiratorio: menor función pulmonar en niños residentes en zonas expuestas a fuentes de combustión de carbón comparados con grupos de niños no expuestos.

Las centrales termoeléctricas (TEPP) representan una fuente relevante de contaminación.

Poblaciones de riesgo expuestas

- Niños
- Embarazadas
- Adultos mayores

*CC aumentó en recién nacidos después del cierre de CTE.

*CD aumentó cuando la central fue cerrada.

Estudios realizados en Chile con respecto a
evaluación del efecto sobre la salud asociado a la
contaminación generada por CTE

Efecto sobre el sistema respiratorio

- ❖ Estudios realizados en varios países han proporcionado evidencia del vínculo entre los contaminantes atmosféricos y el aumento de consultas de emergencia por enfermedades respiratorias (ERC) como asma y enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) [1, 2,3].
- ❖ En Chile existe poca evidencia de daños en salud poblacional asociados a la presencia de CTE a carbón. La evidencia internacional muestra que los riesgos asociados a este tipo de fuentes son altos y con impactos a lo largo de todo el ciclo vital especialmente en niños menores de 15 años y embarazadas.

Un estudio realizado en Chile(4) evaluó la relación entre vivir cerca de un CTE a carbón y las tasas de consulta por crisis obstructivas (CBO) en la provincia de Concepción.

Método: Se analizaron las semanas epidemiológicas de 2012 a 2014.

La variable dependiente fue la tasa de consultas de emergencia por CBO en dos centros de salud a 5 km de una central termoeléctrica (Coronel) y dos que se encontraban a más de 40 Km de una CTE (Talcahuano).

Las variables independientes fueron comuna, variables climatológicas (temperatura y humedad relativa del aire), contaminantes ambientales (PM10, PM2.5 y óxido de nitrógeno).

Para el período 2012-2014 se realizaron 5162 consultas para BOC en Coronel y 2458 en Talcahuano. La tasa de consulta por CBO presentó un RR de 4,9 entre Coronel y Talcahuano.

Conclusiones Las tasas de consulta de emergencia por Crisis Bronquial Obstructiva fueron significativamente más altas entre población que vive a menos de 5 km de una central termoeléctrica con respecto a población que vive a 40 km de distancia.

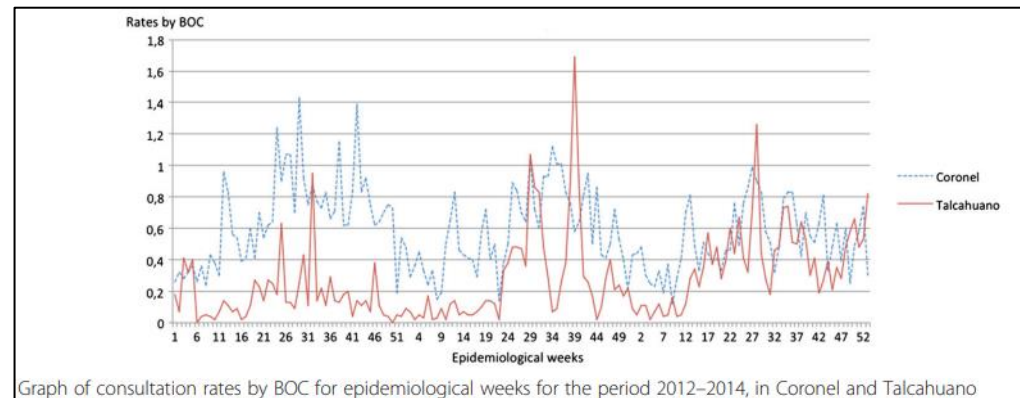


Table 3 Pearson's correlation between bronchial obstructive crisis (BOC) rates recorded in hospital records and pollution and weather records for two towns in the province of Concepcion, Chile. 2012-2014

	Temperature		Relative humidity		PM _{2.5}		PM ₁₀		NO	
	Coronel	Thno	Coronel	Thno	Coronel	Thno	Coronel	Thno	Coronel	Thno
Consultation rate for BOC	-0.5 *	-0.4 **	0.3 **	0.03	0.3 **	0.2	0.2 **	-0.9	0.1	0.0

Thno Talcahuano
* p value < 0.05
** p value < 0.01

- Romero-Placeres M, Más-Bermejo P, Lacasaña-Navarro M, Téllez Rojo-Solís MM, Aguilar-Valdés J, Romieu I. Contaminación atmosférica, asma bronquial e infecciones respiratorias agudas en menores de edad, de La Habana. *Salud Publica Mex.* 2004;46:222–33.
- Liu X, Lessner L, Carpenter D. Association between Residential Proximity to Fuel-Fired Power Plants and Hospitalization Rate for Respiratory Diseases. *Environ Health Perspect.* 2012;120:807–10.
- Pala K, Türkan A, Gerçek H, Osman E, Aytekin H. Evaluation of Respiratory Functions of Residents Around the Orhaneli Thermal Power Plant in Turkey. *Asia Pac J Public Health.* 2012;24:48–57
- Ugarte-Avilés, T., Manterola, C., Cartes-Velásquez, R. et al. Impact of proximity of thermoelectric power plants on bronchial obstructive crisis rates. *BMC Public Health* 17, 96 (2017).

Limitaciones del estudio *Impact of proximity of thermoelectric power plants on bronchial obstructive crisis rates*

1. Las CTE alimentadas con combustibles fósiles suelen tener chimeneas bastante altas y los contaminantes pueden migrar más allá del área geográfica que se consideró "expuesta". Así, los habitantes del área "limpia" podrían estar expuestos a la contaminación generada por la CTE, principalmente cuando el viento se mueve en esa dirección.
2. Los autores No contaron con información sobre la altura de las chimeneas de la CTE y no controlaron las variables de dirección o fuerza del viento.
3. Tampoco consideraron factores de confusión como predisposición genética, tabaquismo, dieta y otros hábitos personales que podrían aumentar o reducir las consultas por enfermedad bronquial obstructiva.
4. Tampoco fue posible controlar por múltiples consultas de una sola persona o por los residentes de las comunas de estudio que han asistido a otro centro no incluido en el estudio.
5. Otra limitación importante a destacar está relacionada con la calidad de los registros obtenidos del SINCA. Todas las estaciones de monitoreo en Coronel utilizadas como registros formales por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile son propiedad de ENDESA y COLBUN; estas dos empresas son propietarias de CTE en Coronel y deben ser monitoreados y controlados por entidades gubernamentales.
6. Muchas estaciones de monitoreo comenzaron sus registros formales en 2013 y 2014. En algunos casos, hubo meses enteros e incluso años sin registros; por lo tanto, no fue posible trabajar con estas estaciones.
7. Algunos de los contaminantes ambientales descritos por la evidencia como dañinos para el sistema respiratorio ni siquiera fueron registrados, como NO₂ y el SO₂.

II. Impacto de las grandes fuentes de emisiones industriales sobre la mortalidad y morbilidad en Chile: un estudio de áreas pequeñas (*Ruiz-Rudolph P et al.*)

- Estudios previos en Chile intentaron describir la distribución espacial de resultados de mortalidad específicos utilizando áreas pequeñas (Icaza et al., 2006, 2013, 2007), pero ningún estudio hasta la fecha hasta 2016 intentó explorar una hipótesis específica.
- Este estudio, a través de un diseño ecológico de áreas pequeñas determinó si la presencia de grandes instalaciones industriales (plantas de energía alimentadas con carbón y petróleo, fábricas de pulpa y papel, instalaciones mineras y fundiciones) se asociaba con tasas más altas de mortalidad y morbilidad.

Metodología

Analizaron mortalidad y egresos hospitalarios para la década 2000-2010 por las siguientes causas:

Type of outcome	Specific outcome (ICD-10 codes)
Mortality	All deaths not due to external causes (A00–Q99)
	Cardiovascular (all I)
	Respiratory (all J)
	All cancers (all C)
	Lung cancer (trachea, bronchus, and lung, C33–C34)
Hospitalization	Myocardial infarction (I20–I24)
	Cardiovascular (all I)
	Respiratory (all J)
	All cancers (all C)
	Leukemia (C81–85; C88; C90–C96)

Conclusión

- Las comunas con grandes fuentes industriales de contaminación, especialmente plantas de energía y fundiciones, mostraron grandes impactos en salud medido en mortalidad y morbilidad.
- La presencia de grandes instalaciones (CTE a carbón y petróleo, fábricas de pastas de celulosa, mineras y fundiciones de cobre) aumentaron las tasas de mortalidad y morbilidad, en un rango de 20 a 100% en aquellas comunas que tenían megafuentes con respecto a las comunas sin este tipo de exposición.
- Los principales resultados de salud se observaron en mortalidad total, mortalidad y morbilidad relacionadas con enfermedades cardiovasculares, pulmonares y cáncer.

III. Estudio UC, 2019. Cortés et al.

Estudio UC: habitantes de zonas con termoeléctricas se enferman 4 veces más

Estudio de la U. Católica y Chile Sustentable revela altas tasas de muerte y patologías en comparación con la media nacional. En Tocopilla, probabilidad de morir por tumores es casi dos veces más alta, y en Huasco, personas con asma son 397% más.



Los investigadores analizaron las tasas de muerte y de atenciones en los centros de salud de los habitantes de estas tres ciudades (Tocopilla, Huasco y Mejillones) para enfermedades respiratorias, circulatorias, cerebrovasculares y tumores malignos, entre otras -todas asociadas a la combustión del carbón, según la Organización Mundial de la Salud (OMS)-, y las compararon con los parámetros nacionales en las mismas patologías.

Resultados

El riesgo de morir por una enfermedad cerebrovascular en Huasco es 281% mayor que el promedio nacional; las probabilidades de desarrollar enfermedades crónicas de las vías respiratorias es un 139% más alta y la presencia de pacientes con asma es casi cuatro veces mayor que en el resto del país.

En Tocopilla, la situación es similar: el riesgo de fallecer a causa de tumores malignos en tráquea, bronquios y pulmón es 172% mayor, mientras que las atenciones médicas de pacientes con patologías crónicas de las vías respiratorias y con enfermedades isquémicas del corazón prácticamente duplican a las del promedio nacional (ver infografía).

IV. Otro Estudio!

Habitar en una zona de sacrificio: Análisis multiescalar de la comuna de Puchuncaví

LIVING IN A SACRIFICE ZONE: A MULTI-SCALE ANALYSIS OF PUCHUNCAVÍ DISTRICT, CHILE

Expone los impactos que el desarrollo del Complejo Industrial Ventanas ha tenido en la comunidad de Puchuncaví, entendiendo este desarrollo como origen y causa de la crisis socioambiental de la denominada “Zona de Sacrificio”.

El impacto de decisiones estatales en un sistema capitalista neoliberal como el de Chile tiene un impacto a todas las escalas: global-planetario, continental, nacional, regional, comunal e individual.

La multiescala permite por lo tanto obtener visiones de conjunto de las situaciones territoriales al mismo tiempo que focalizar en cuestiones más concretas que afectan a espacios circunscritos o reducidos.

V. Diagnóstico de Salud en comunas con diversas fuentes emisoras de Contaminación MINSAL

En 2019, el Departamento de Epidemiología del Ministerio de Salud elaboró un diagnóstico y describió la situación epidemiológica en comunas de riesgo ambiental, para la década 2007-2016.

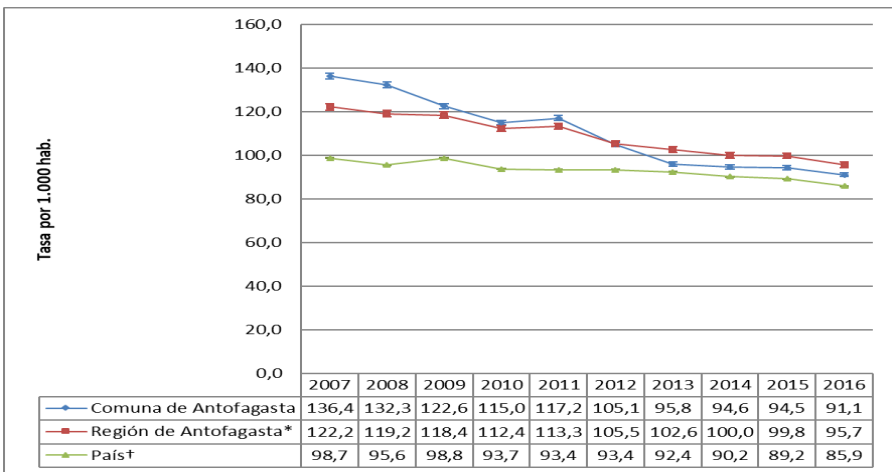
- ❖ Se describe la situación de salud de 9 comunas chilenas en términos de mortalidad y egresos hospitalarios por patologías de interés relacionadas, entre otros factores, con exposición a contaminantes ambientales.
- ❖ **Comunas seleccionadas:** Antofagasta, Mejillones, Tocopilla, Huasco, Andacollo, Puchuncaví, Quintero, Tiltil y Coronel (debido a que presentan en su territorio fuentes de contaminación ambiental y población expuesta a contaminantes).
- ❖ **Patologías seleccionadas:** Se realizó una descripción epidemiológica y análisis de **mortalidad y egresos hospitalarios** para enfermedades que podrían manifestarse o empeorar como consecuencia de exposición a contaminantes ambientales (enfermedades respiratorias agudas, respiratorias crónicas, cerebrovasculares, isquémicas, tumores malignos, malformaciones y aborto espontáneo).

Enfermedad o condición	CIE-10	Analizado en
Todas las causas	Todos	Egresos y Defunciones
Enfermedades Cardiovasculares	I00-I99	Defunciones
Enfermedades isquémicas	I20-I25	Egresos y Defunciones
Enfermedades cerebrovasculares.	I60-I69	Defunciones
Enfermedades Respiratorias	J00-J99	Egresos y Defunciones
Enfermedades respiratorias agudas	J00-J22	Egresos y Defunciones
Enfermedades respiratorias crónicas	J40-J47	Egresos y Defunciones
Tumores malignos	C00-C97	Egresos y Defunciones
Abortos espontáneos	O03	Egresos
Malformaciones, deformidades, anomalías cromosómicas	Q00-Q99	Egresos y Defunciones

Se analizó el comportamiento de cada comuna con respecto a la región respectiva y al país para cada una de las patologías seleccionadas. Este análisis se realizó por comuna según grupo de edad, sexo o ambos

Comuna de Antofagasta

Gráfico 1. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Antofagasta, región de Antofagasta* y País†. Chile 2007-2016



*Excluye la comuna
†Excluye la región

Gráfico 3. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Antofagasta. Periodo 2007-2016

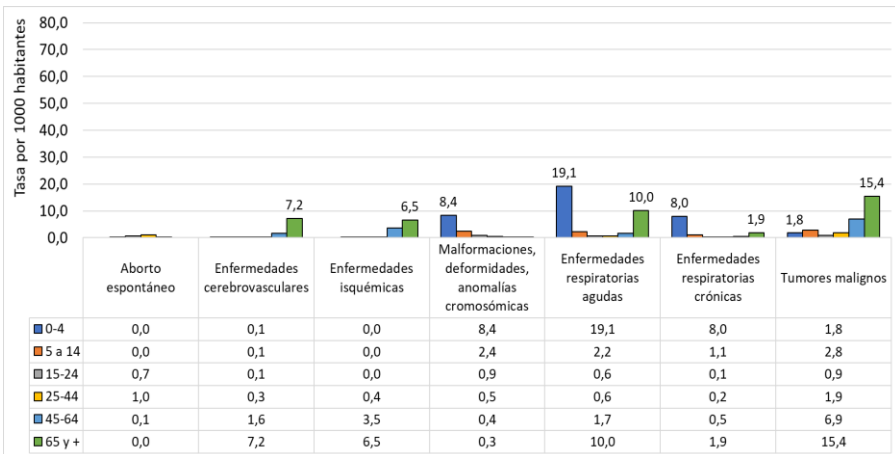


Gráfico 2. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Antofagasta. 2007 a 2016

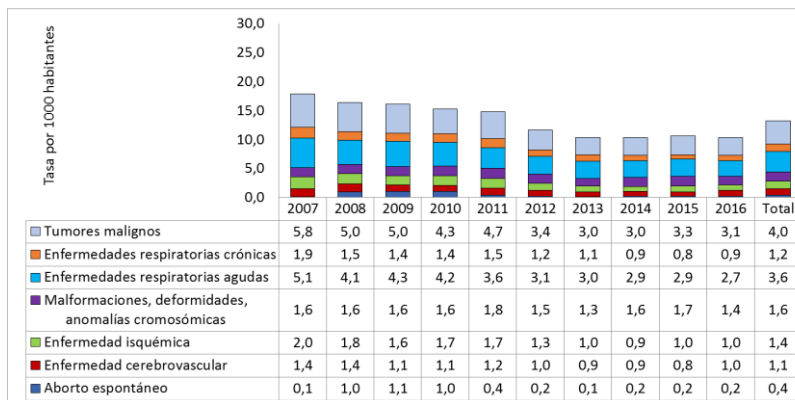


Gráfico 4. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Antofagasta, región de Antofagasta* y País†. Chile 2007 a 2016

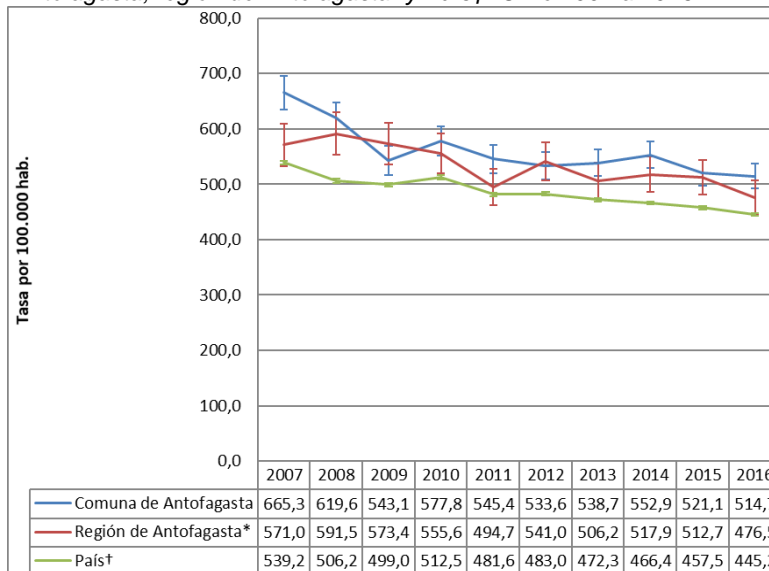
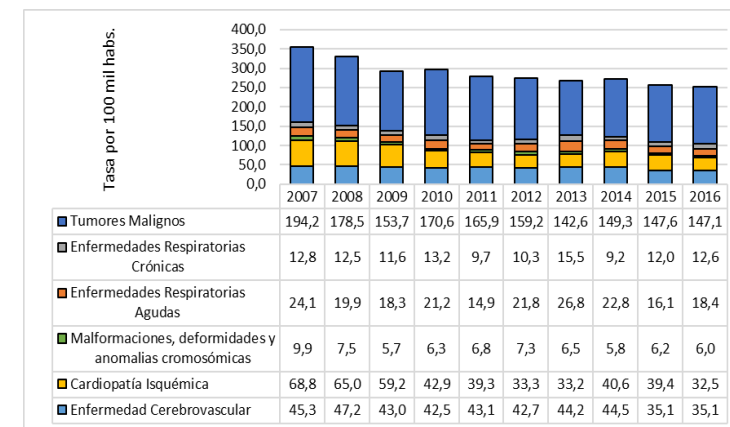


Gráfico 5 Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Antofagasta. 2007 a 2016



Fuente: Elaborado por el departamento de Epidemiología, MINSAL, a partir de la base de datos de egresos hospitalarios.

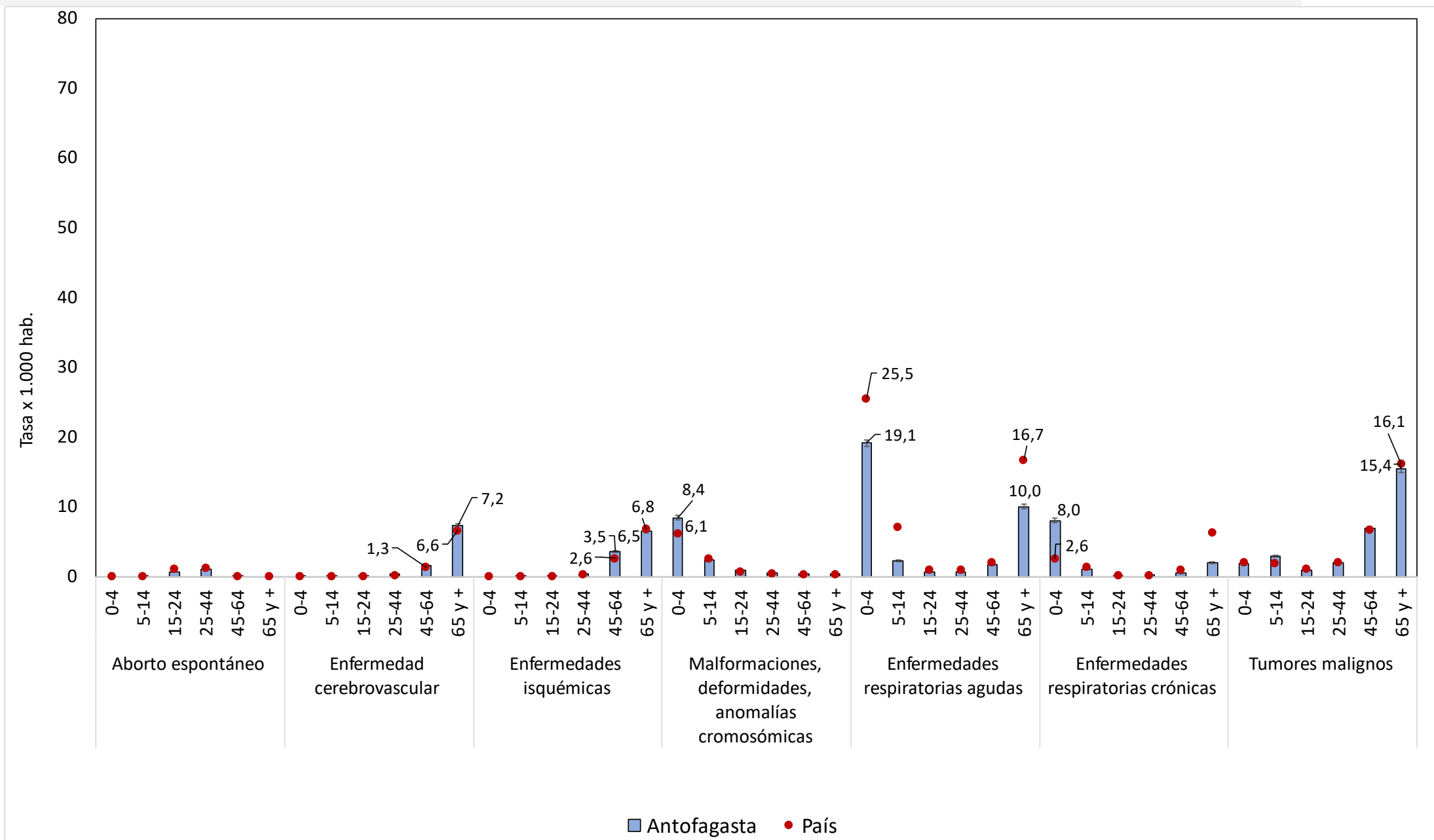


Gráfico 6. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Mejillones, región de Antofagasta* y País†. Chile 2007-2016

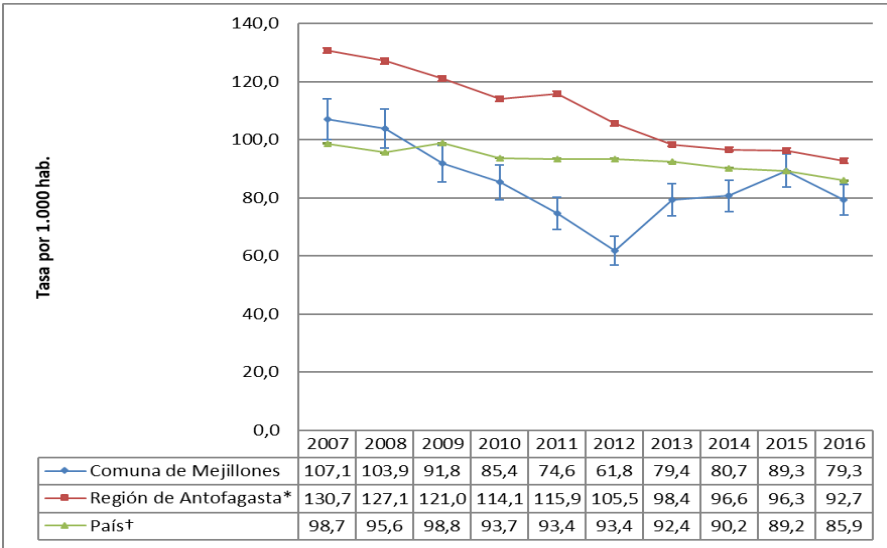


Gráfico 7. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Mejillones. 2007 a 2016

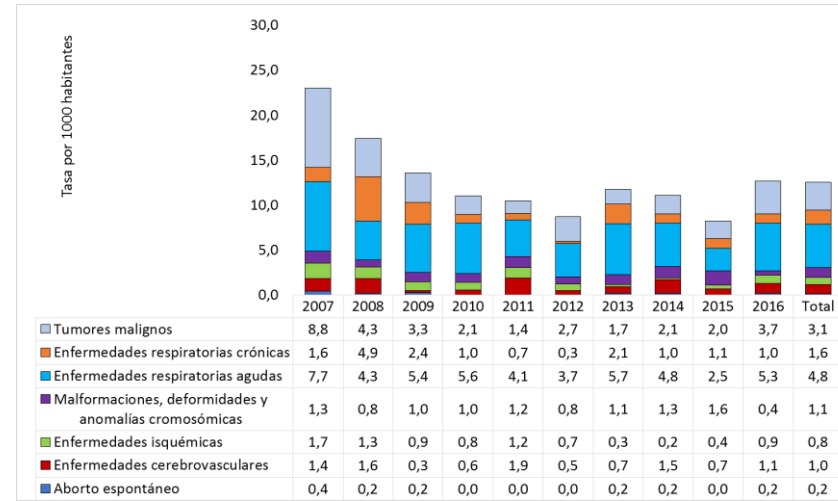


Gráfico 8. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Mejillones. Periodo 2007-2016

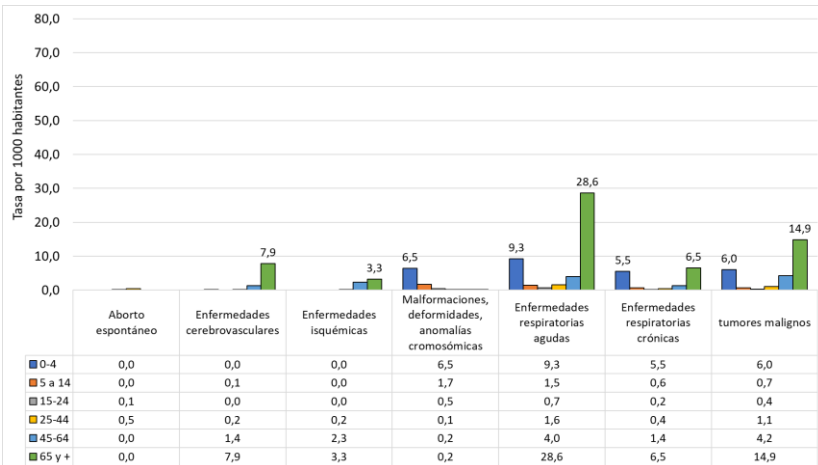


Gráfico 9. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Mejillones, región de Antofagasta* y País†. Chile 2007 a 2016

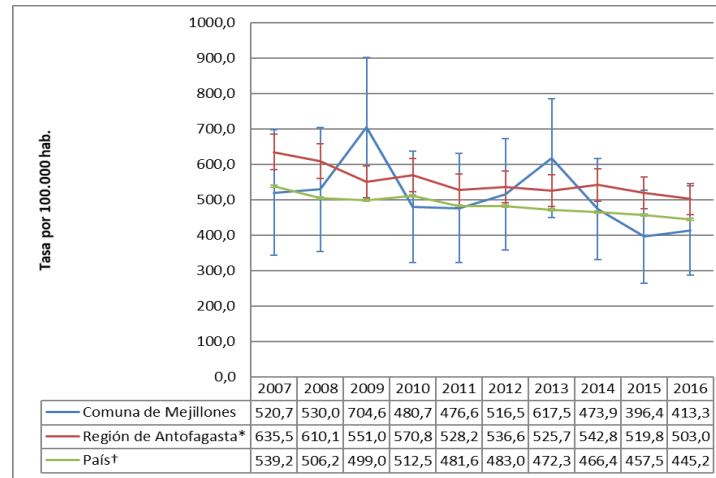
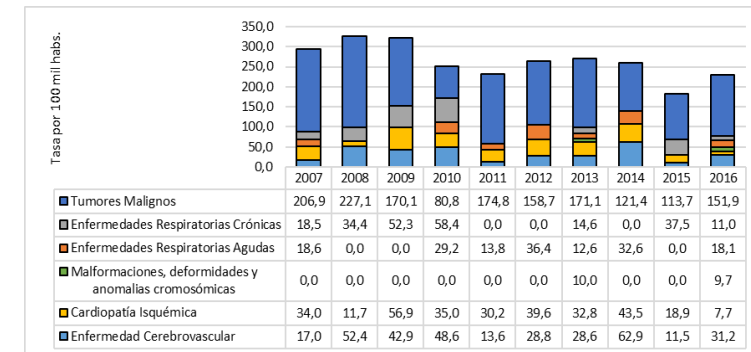


Gráfico 10. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Mejillones. 2007 a 2016



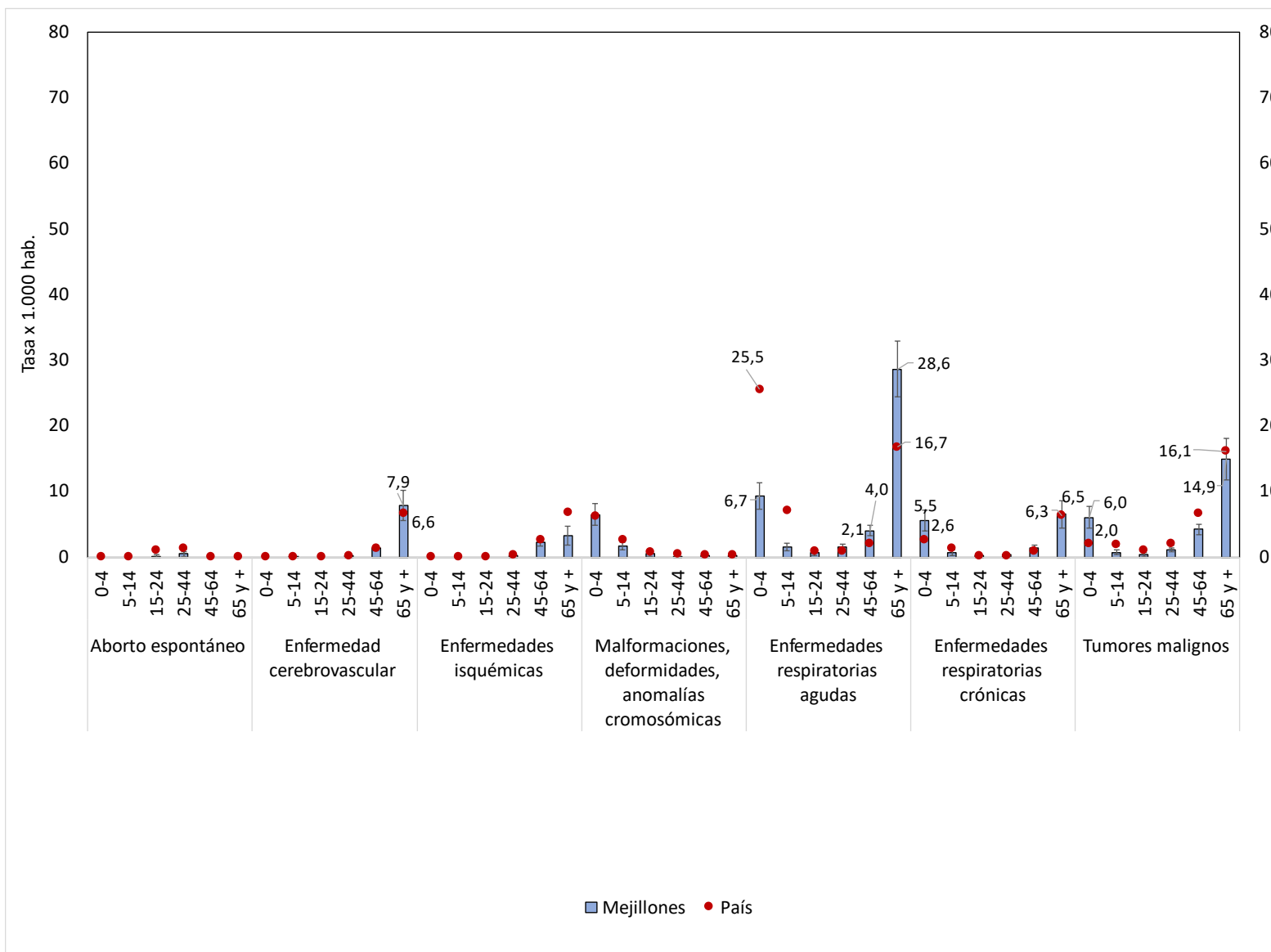


Gráfico 11. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Tocopilla, región de Antofagasta* y Paíst. Chile 2007-2016

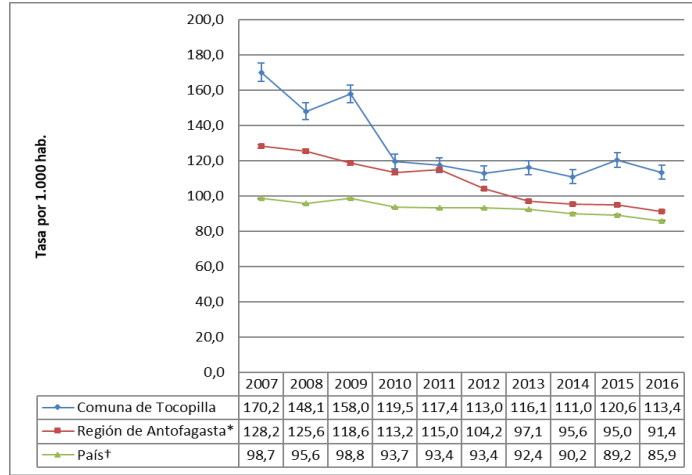


Gráfico 12. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Tocopilla. 2007 a 2016

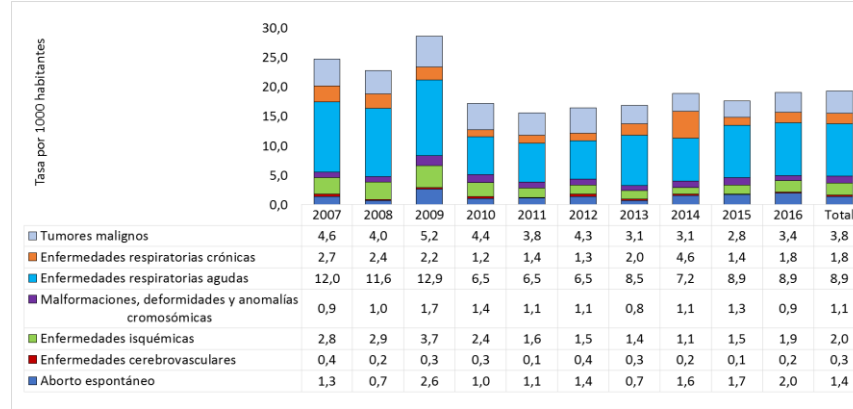


Gráfico 13 Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Tocopilla. Periodo 2007-2016

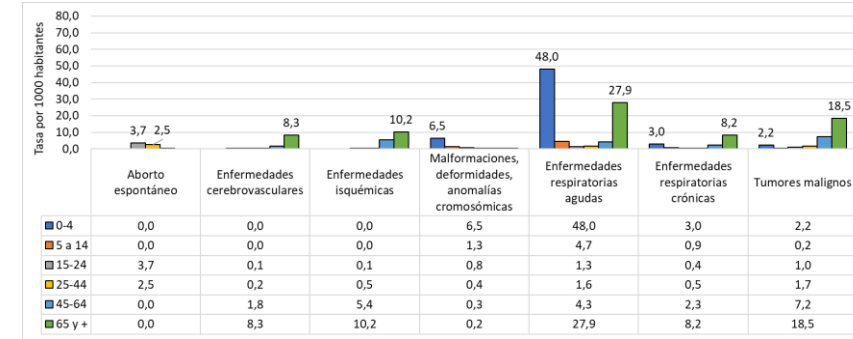


Gráfico 14. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Tocopilla, región de Antofagasta* y Paíst. Chile 2007-2016

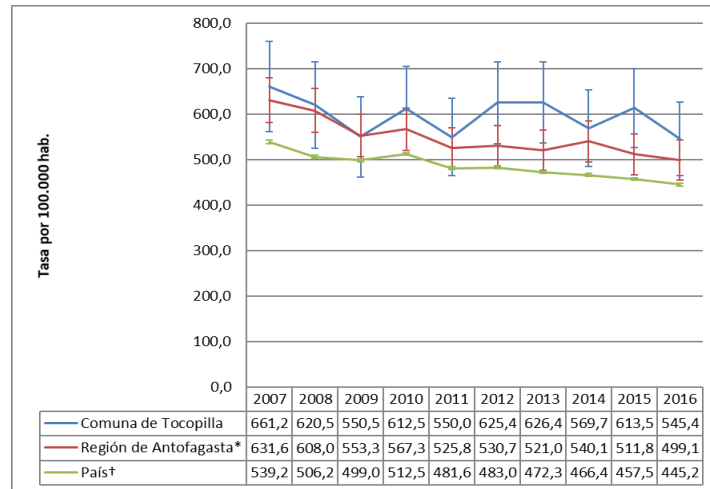
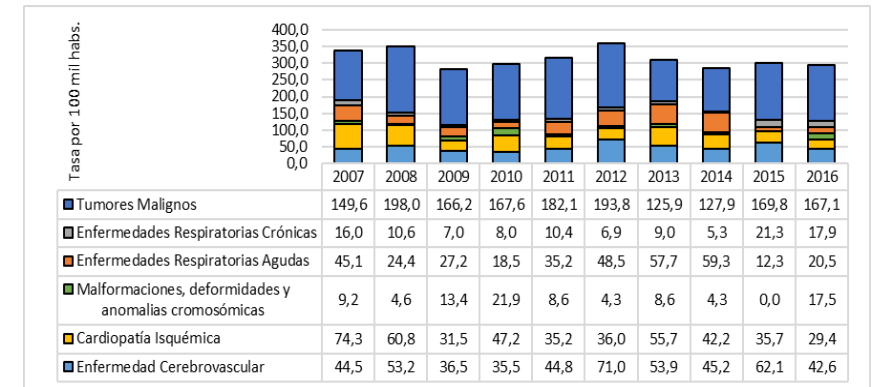
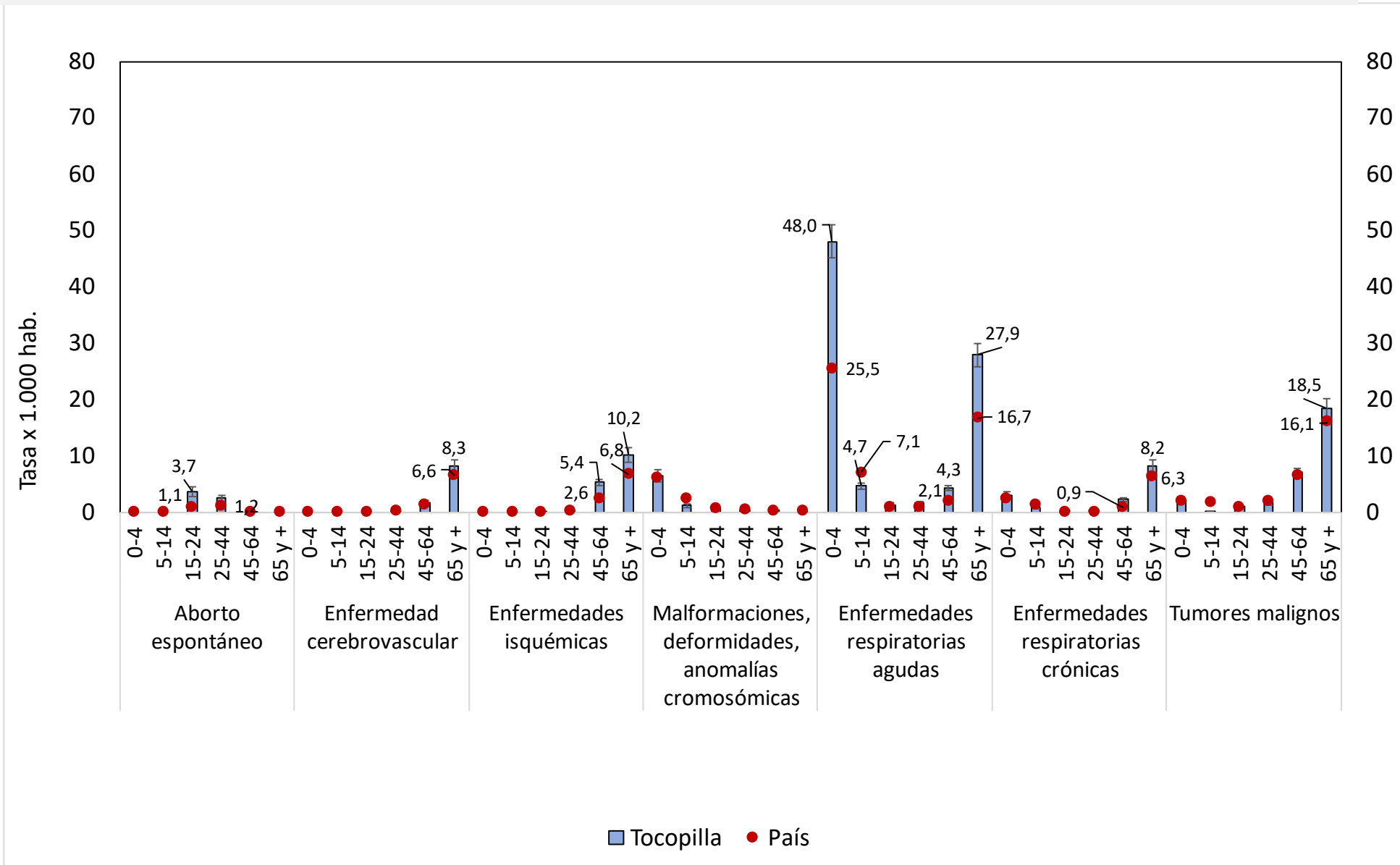


Gráfico 15 Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Tocopilla. 2007 a 2016



Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Tocopilla 2007-2016

001728



Comuna de Huasco

001728 vta

Gráfico 16. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Huasco, región de Atacama* y País†. Chile 2007-2016

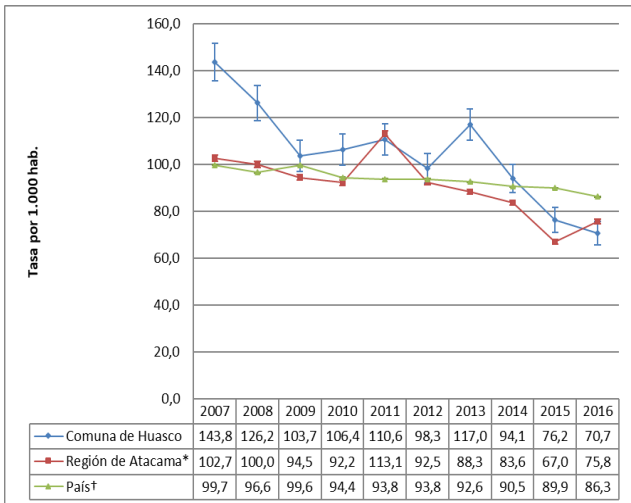


Gráfico 17. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Huasco. 2007 a 2016

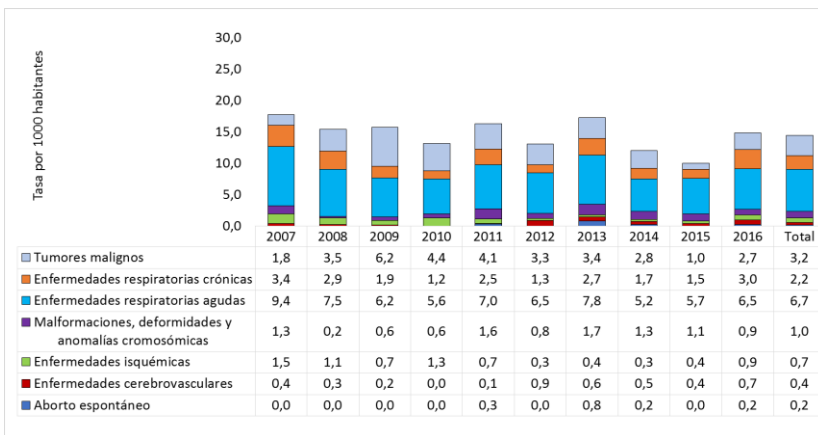


Gráfico 18. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Huasco. Periodo 2007-2016

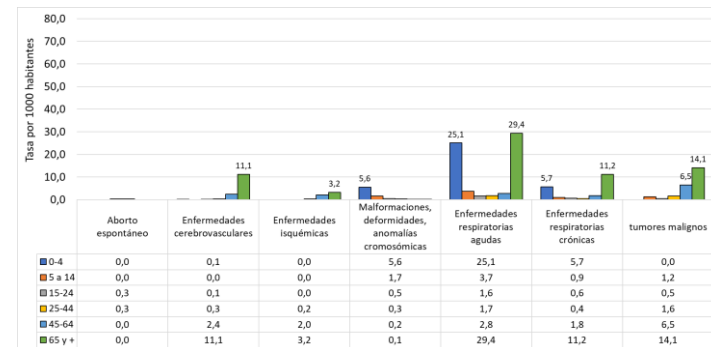


Gráfico 19. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Huasco, región de Atacama* y País†. Chile 2007 a 2016

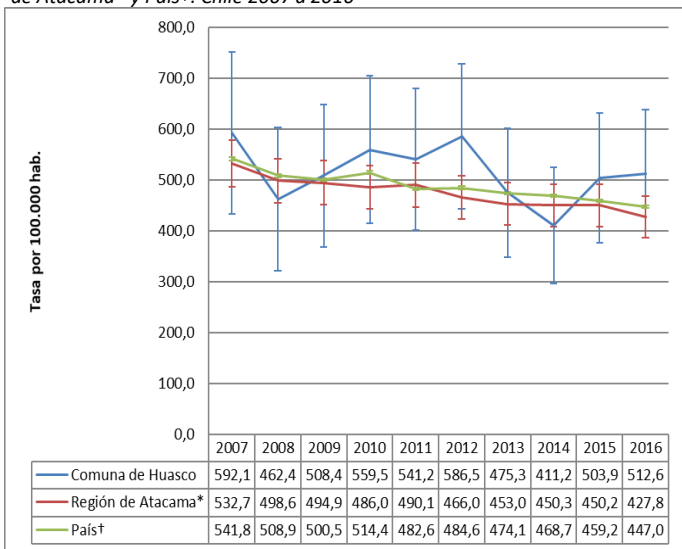
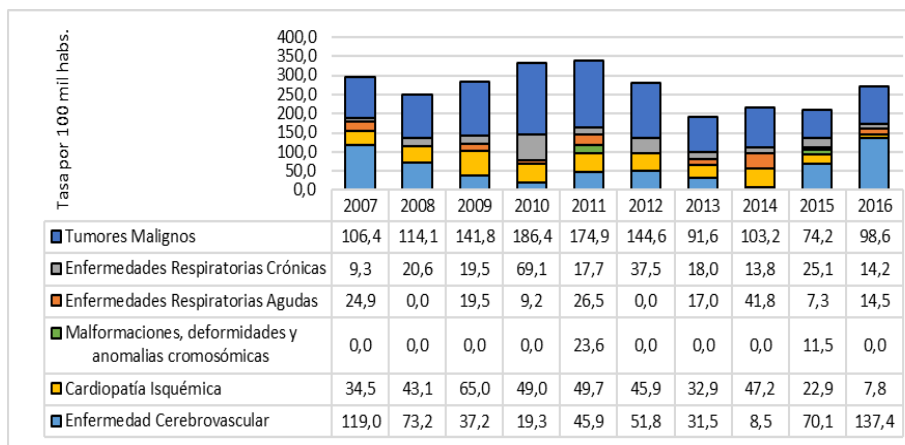


Gráfico 20. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Huasco. 2007 a 2016



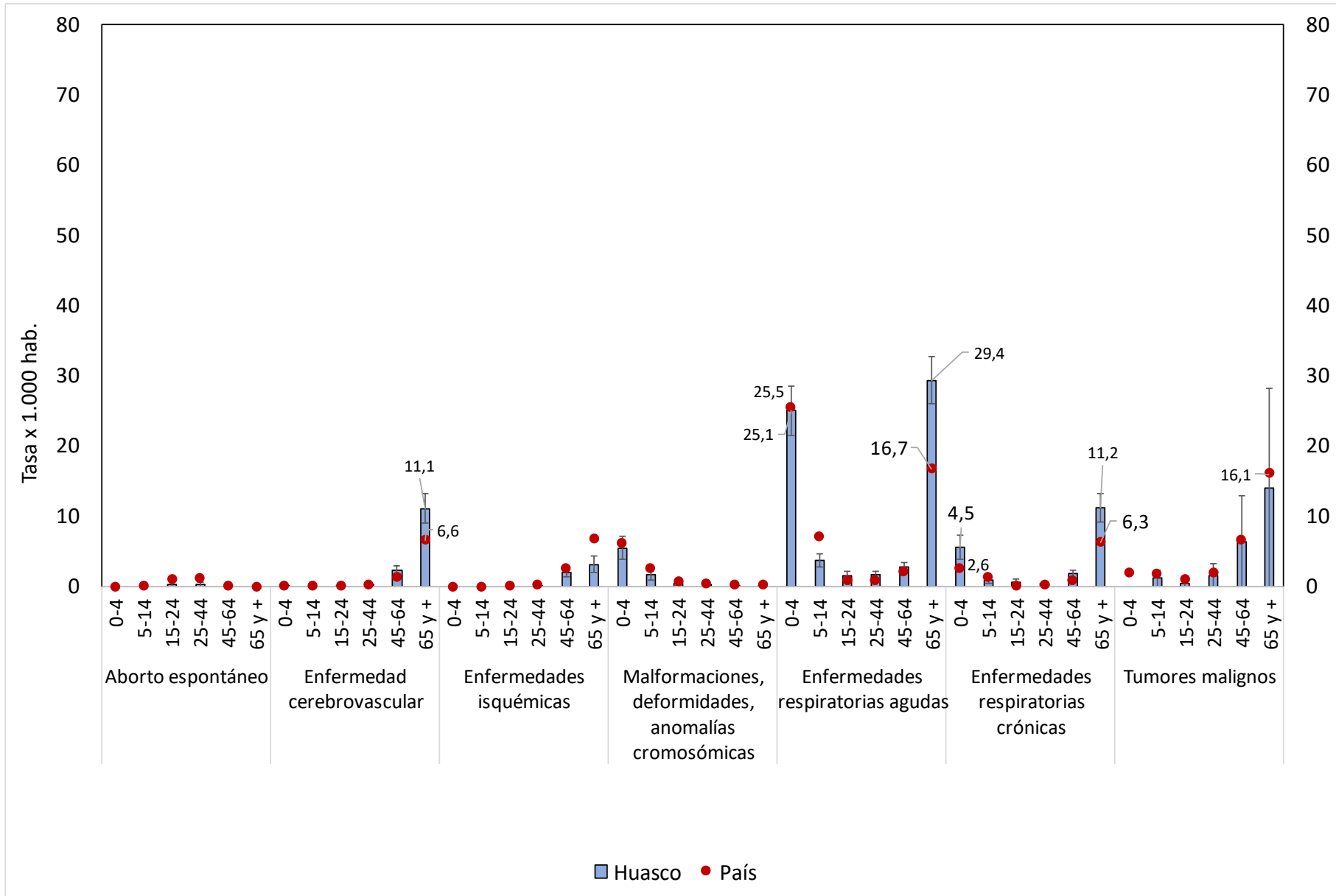


Gráfico 21. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Andacollo, región de Coquimbo* y País†. Chile 2007-2016

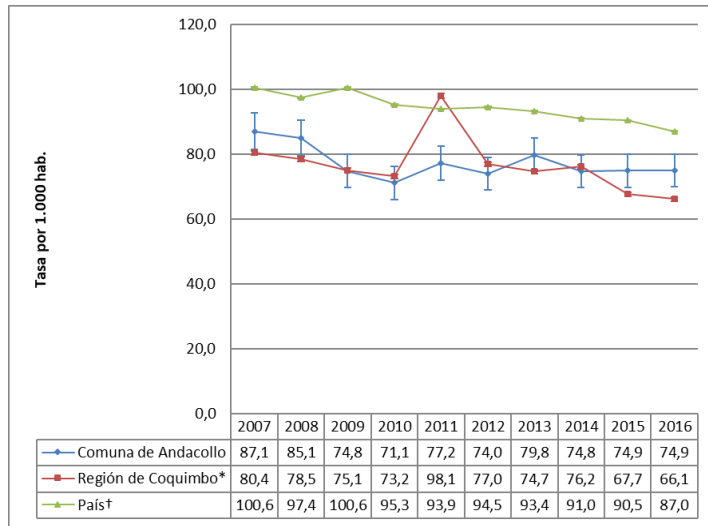


Gráfico 22. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Andacollo. 2007 a 2016

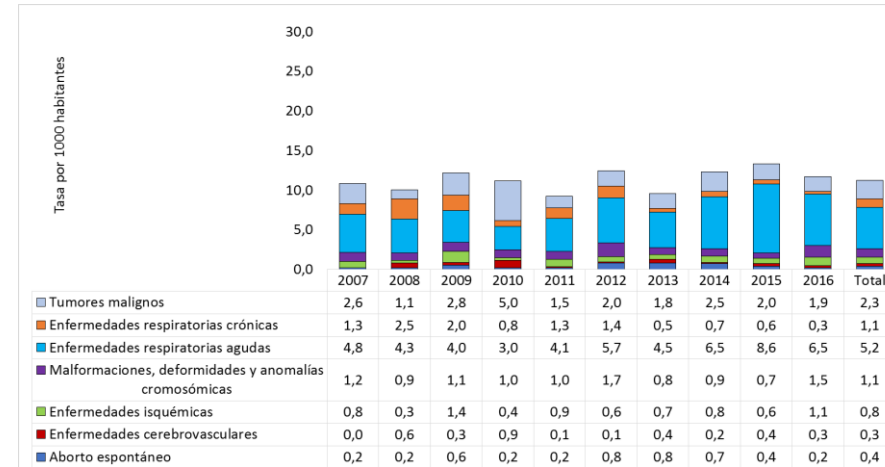


Gráfico 23. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Andacollo. Periodo 2007-2016

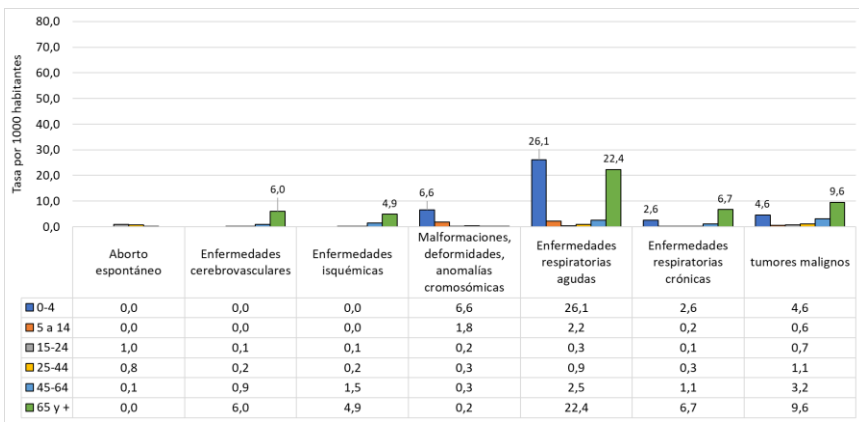


Gráfico 24. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Andacollo, región de Coquimbo* y País†. Chile 2007 a 2016

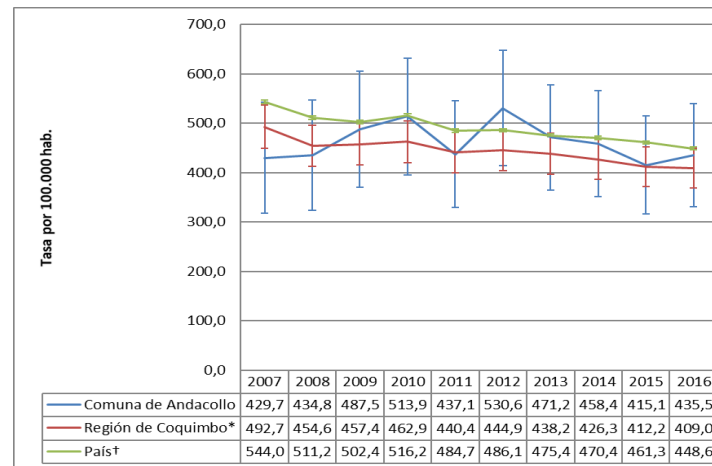
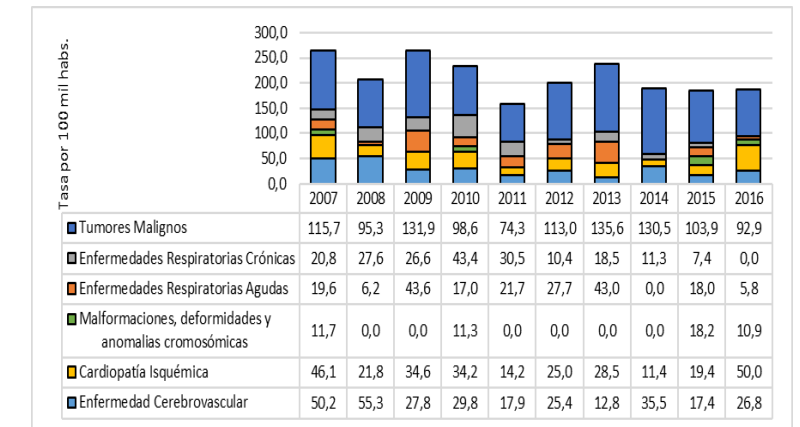


Gráfico 25. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Andacollo. 2007 a 2016



Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Andacollo 2007-2016

001730

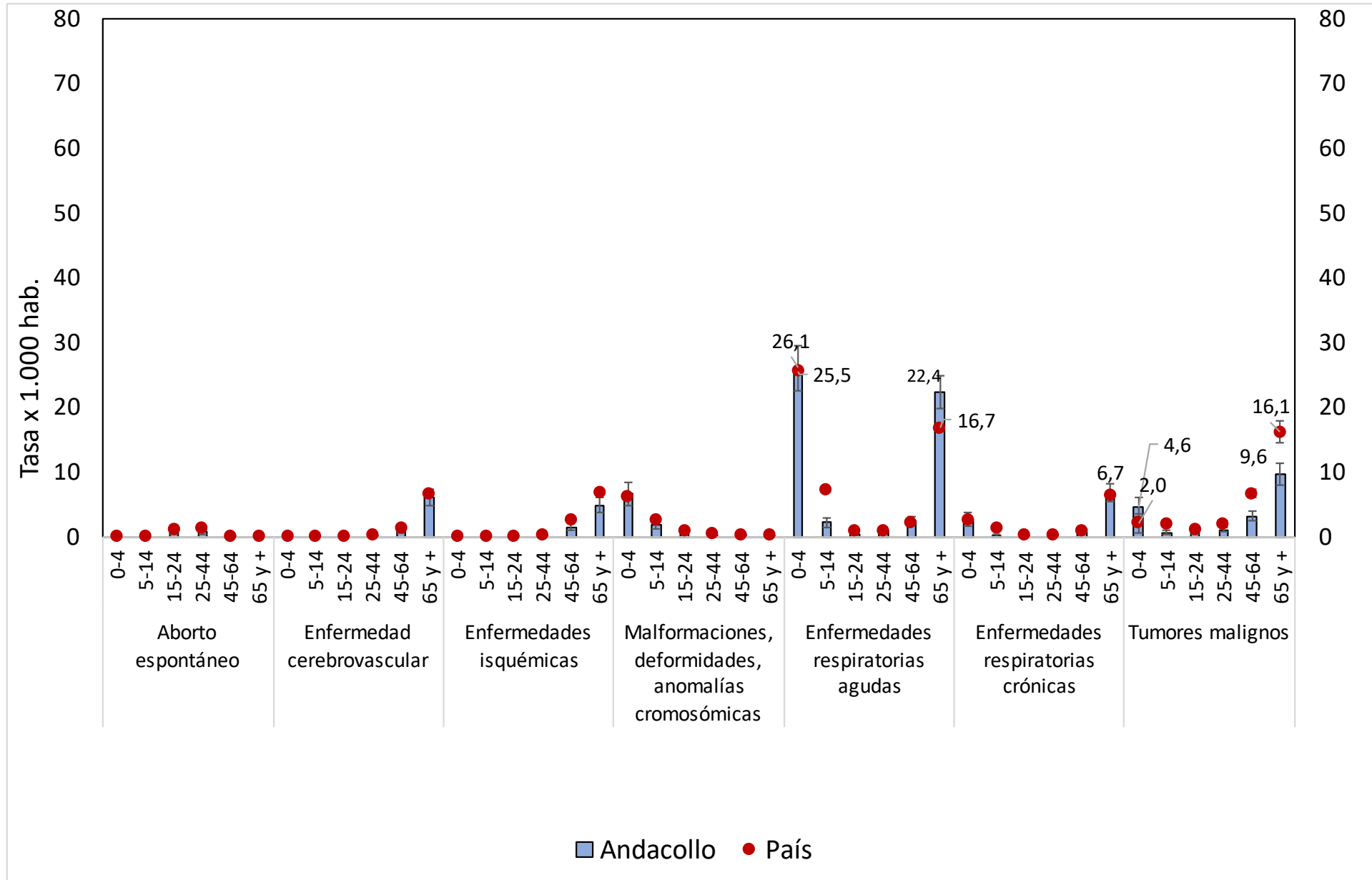


Gráfico 26. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Puchuncaví, región de Valparaíso* y País†. Chile 2007-2016

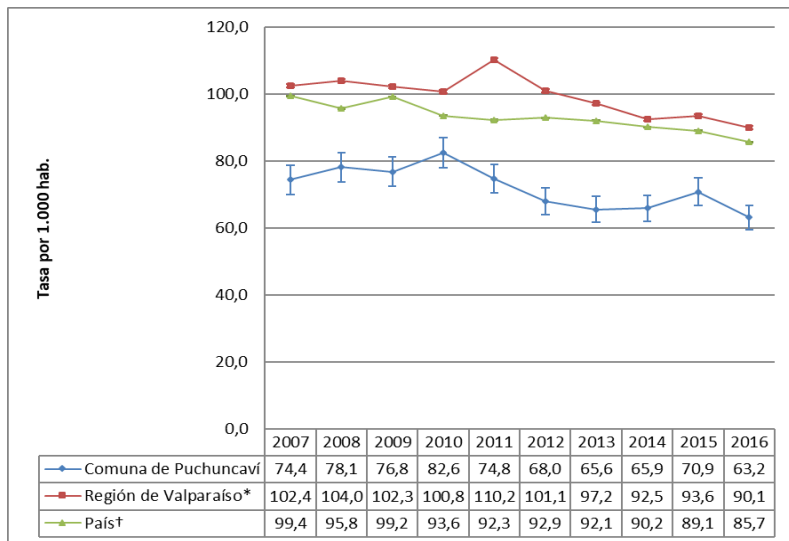


Gráfico 27. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Puchuncaví. 2007 a 2016

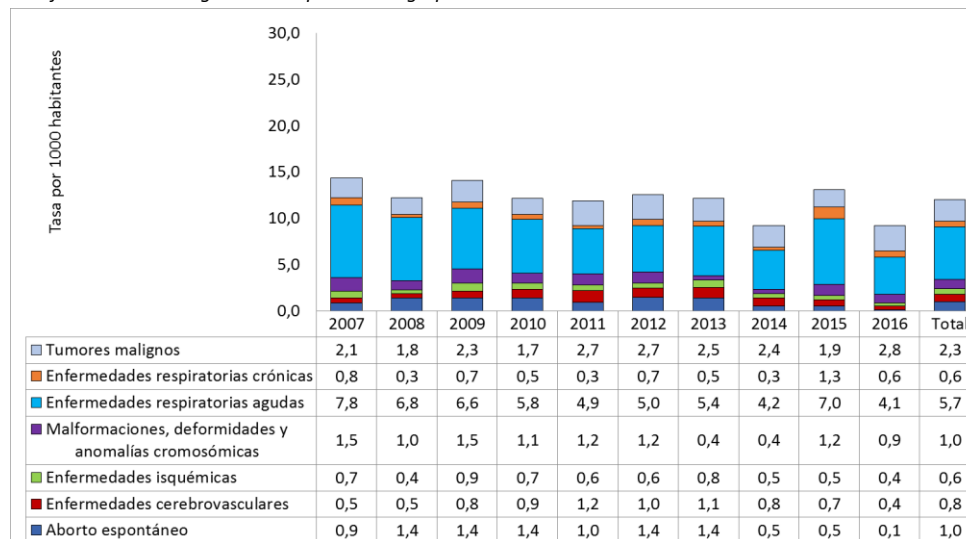


Gráfico 28. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Puchuncaví. Período 2007-2016

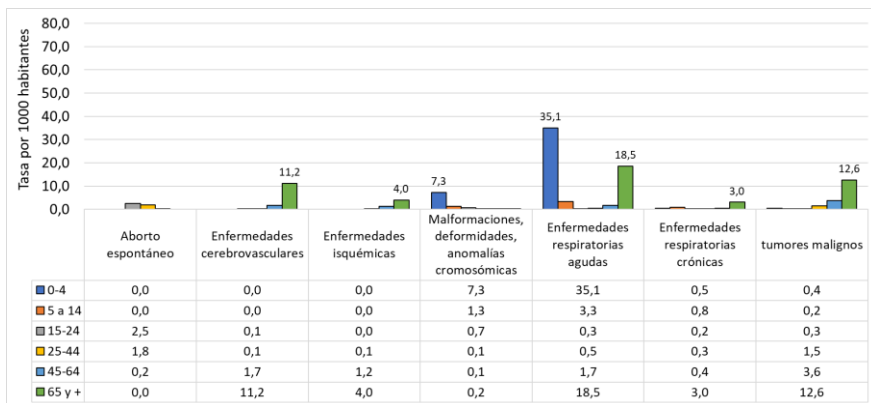


Gráfico 29. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Puchuncaví, región de Valparaíso* y País†. Chile 2007 a 2016

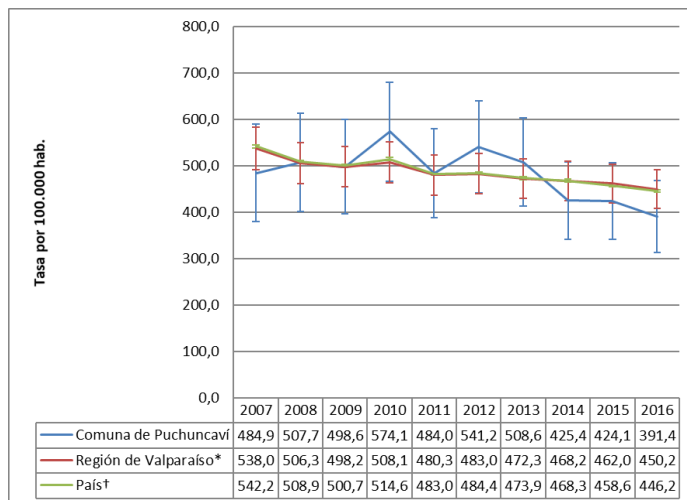
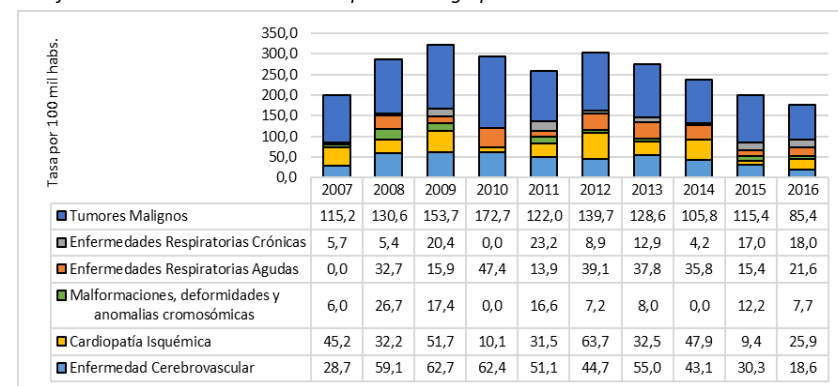


Gráfico 30. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Puchuncaví. 2007 a 2016



Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Puchuncaví 2007-2016

001731

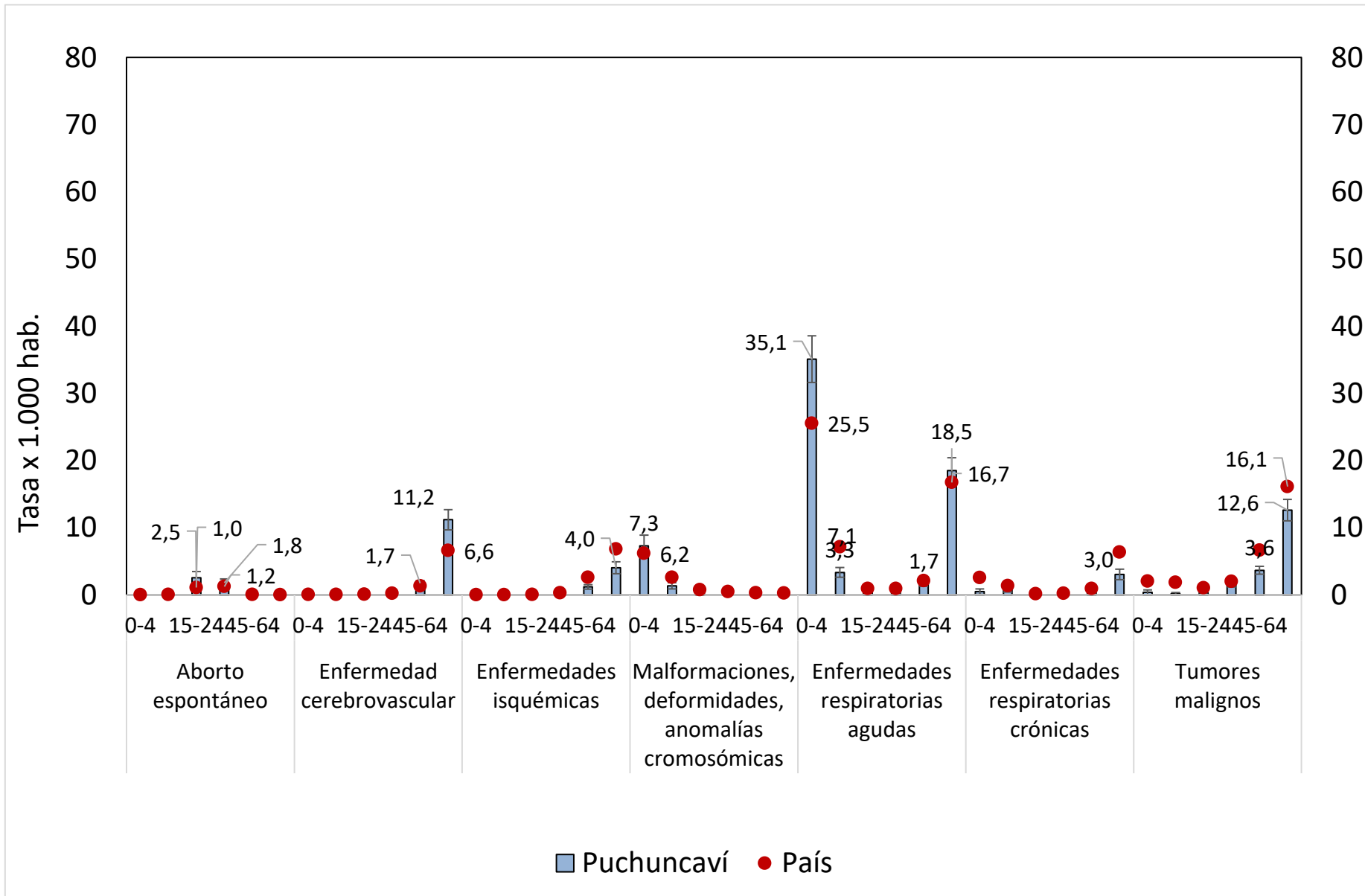


Gráfico 31. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Quintero, región de Valparaíso* y País†. Chile 2007-2016

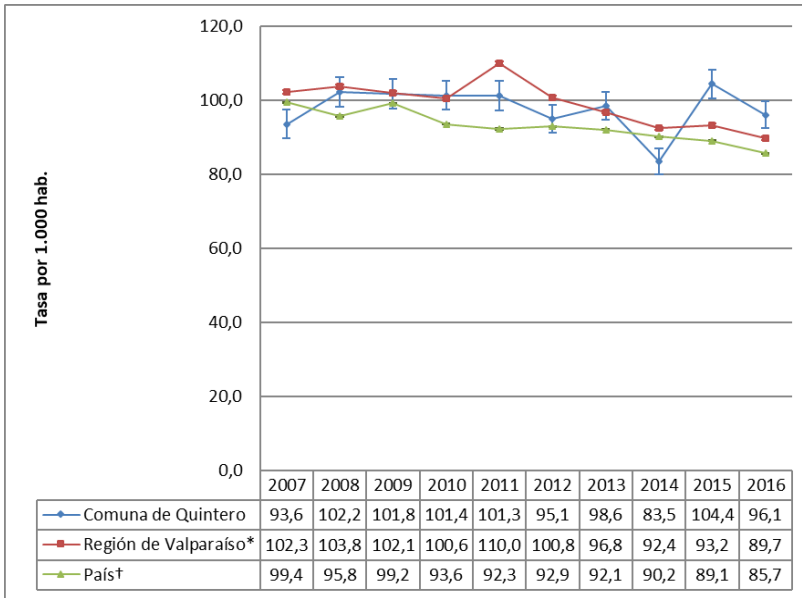


Gráfico 32. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Quintero. 2007 a 2016

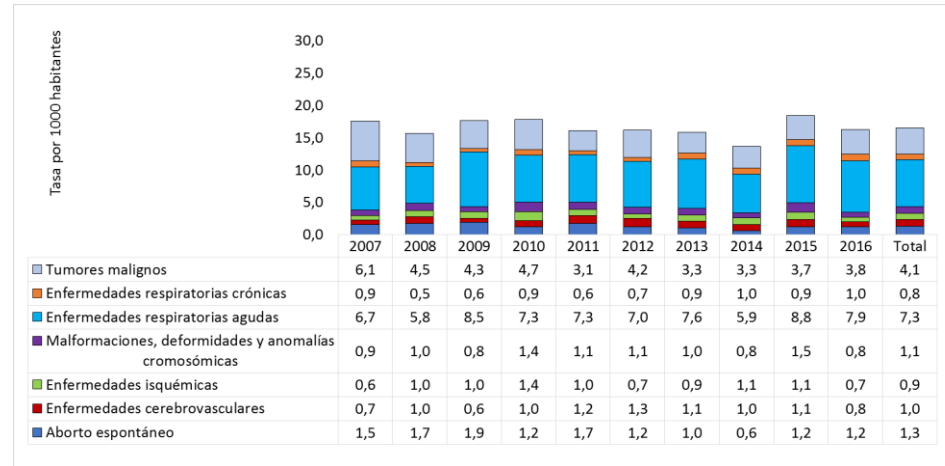


Gráfico 33. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Quintero. Periodo 2007-2016

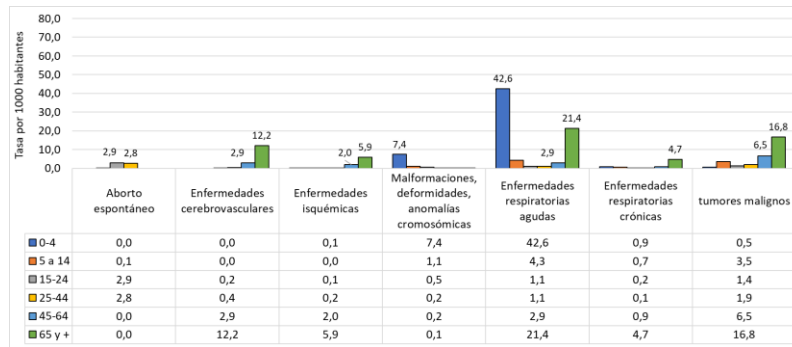


Gráfico 34. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Quintero, región de Valparaíso* y País†. Chile 2007 a 2016

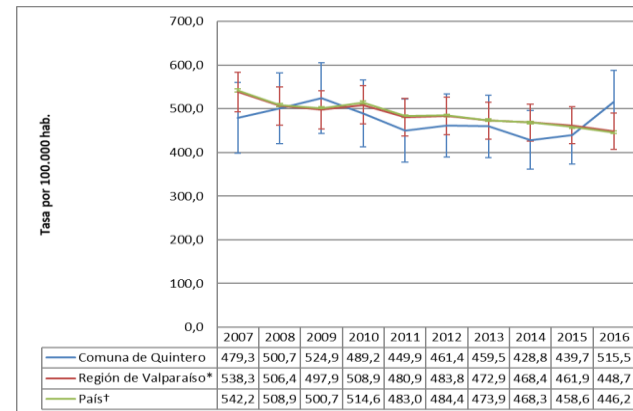
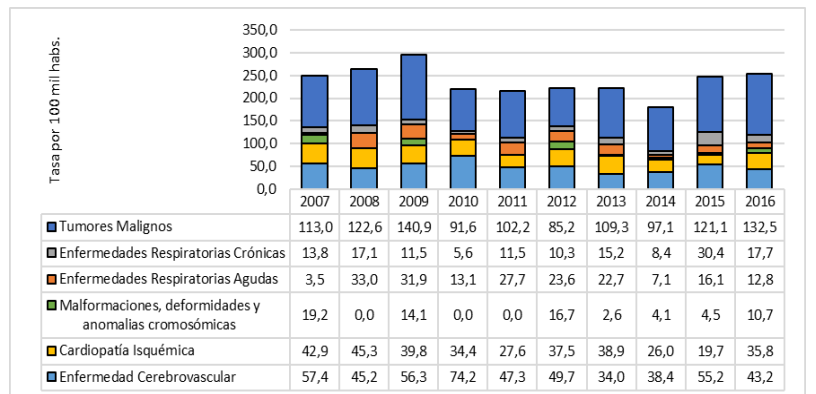


Gráfico 35. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Quintero. 2007 a 2016



Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Quintero 2007-2016

001732

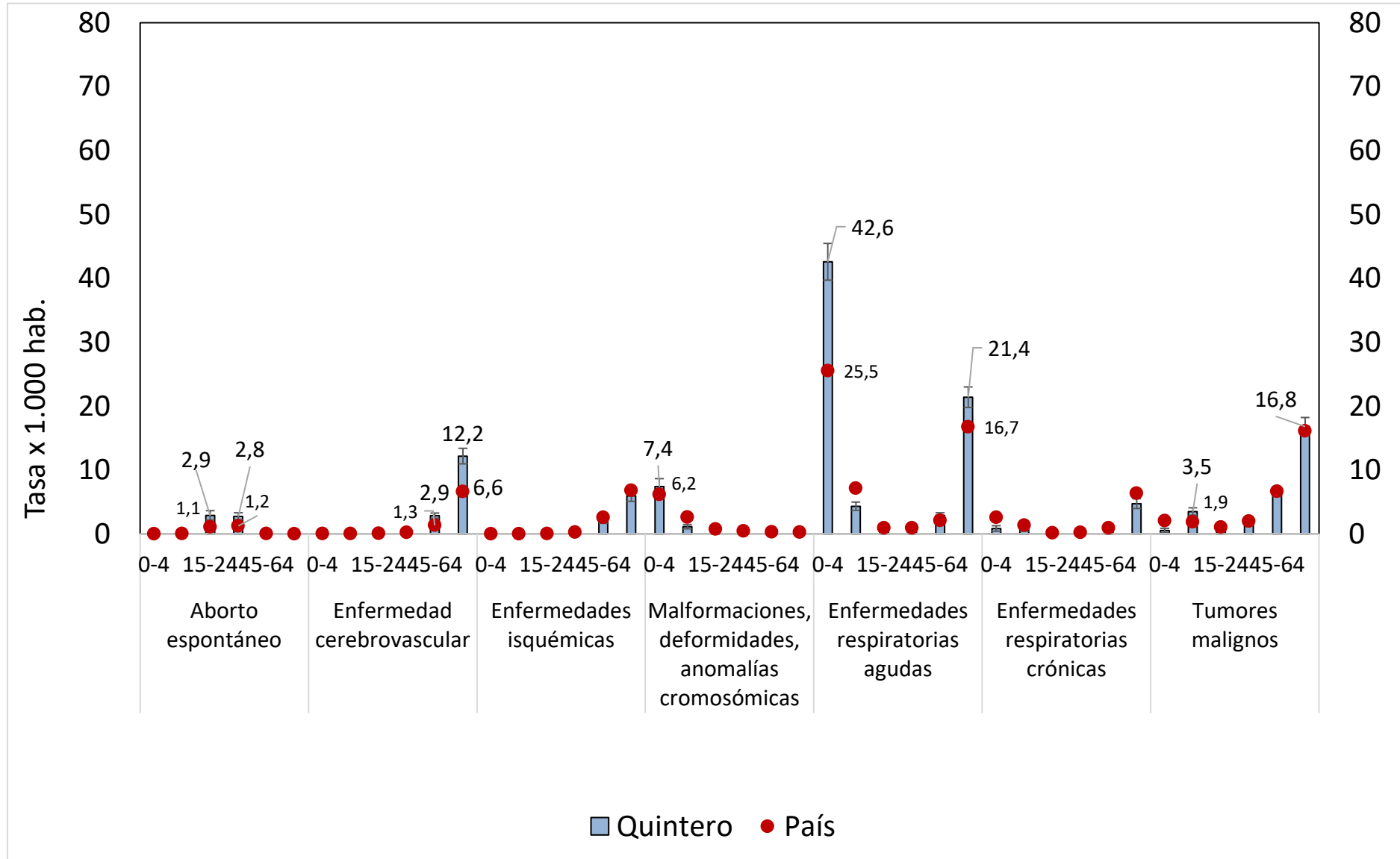


Gráfico 36. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Tilttil, Región Metropolitana* y País†. Chile 2007-2016

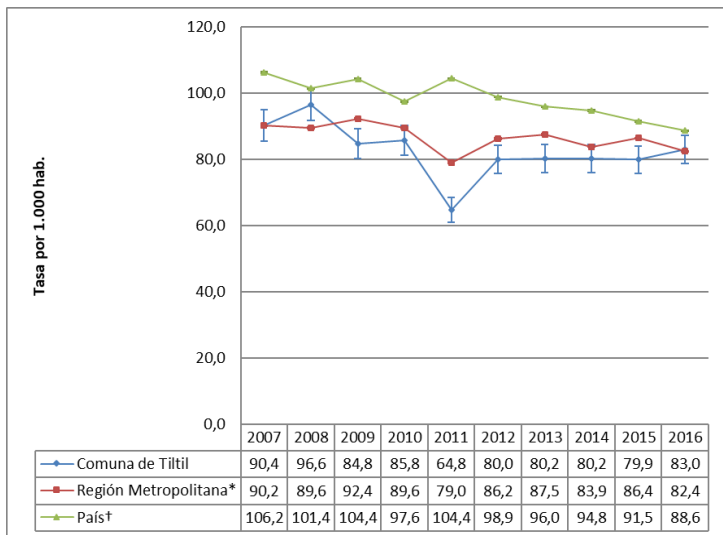


Gráfico 37. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Tilttil. 2007 a 2016

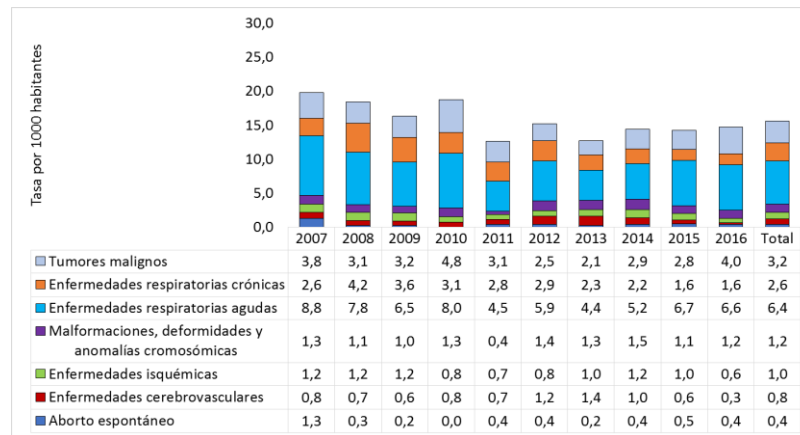


Gráfico 38. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Tilttil. Periodo 2007-2016

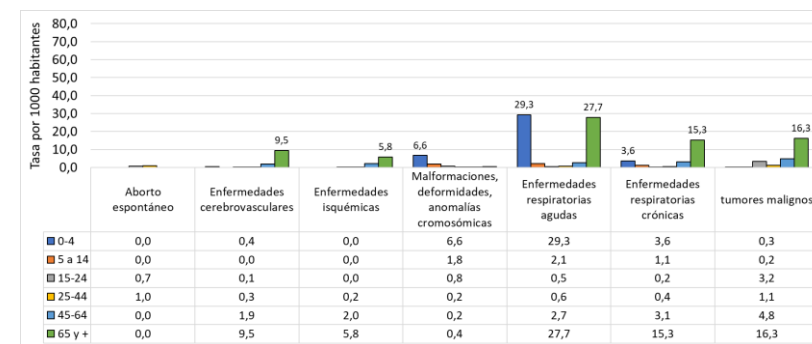


Gráfico 39. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Tilttil, Región Metropolitana* y País†. Chile 2007 a 2016

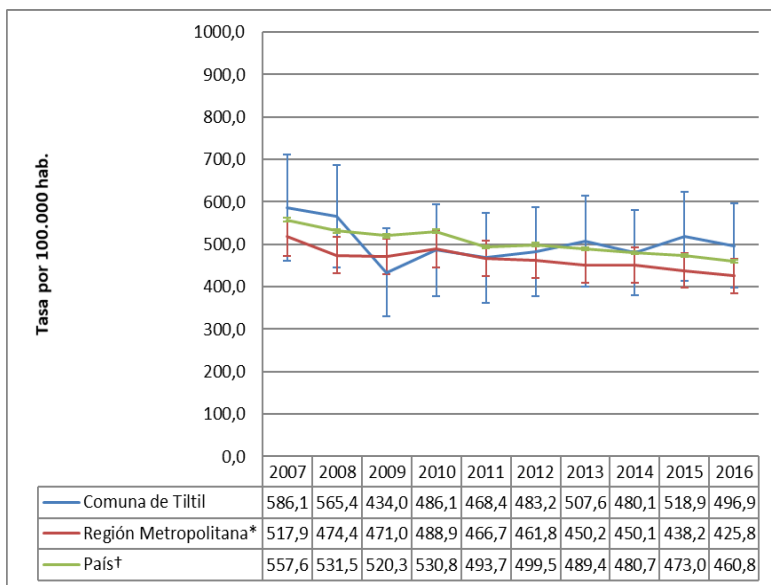
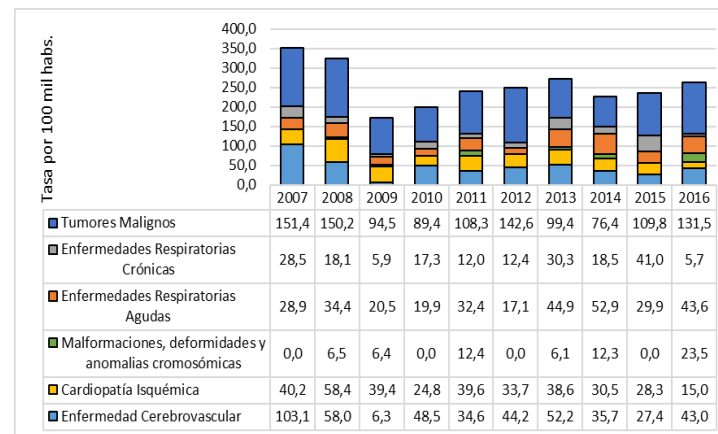


Gráfico 40. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Tilttil. 2007 a 2016



Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Tiltil 2007-2016

001733

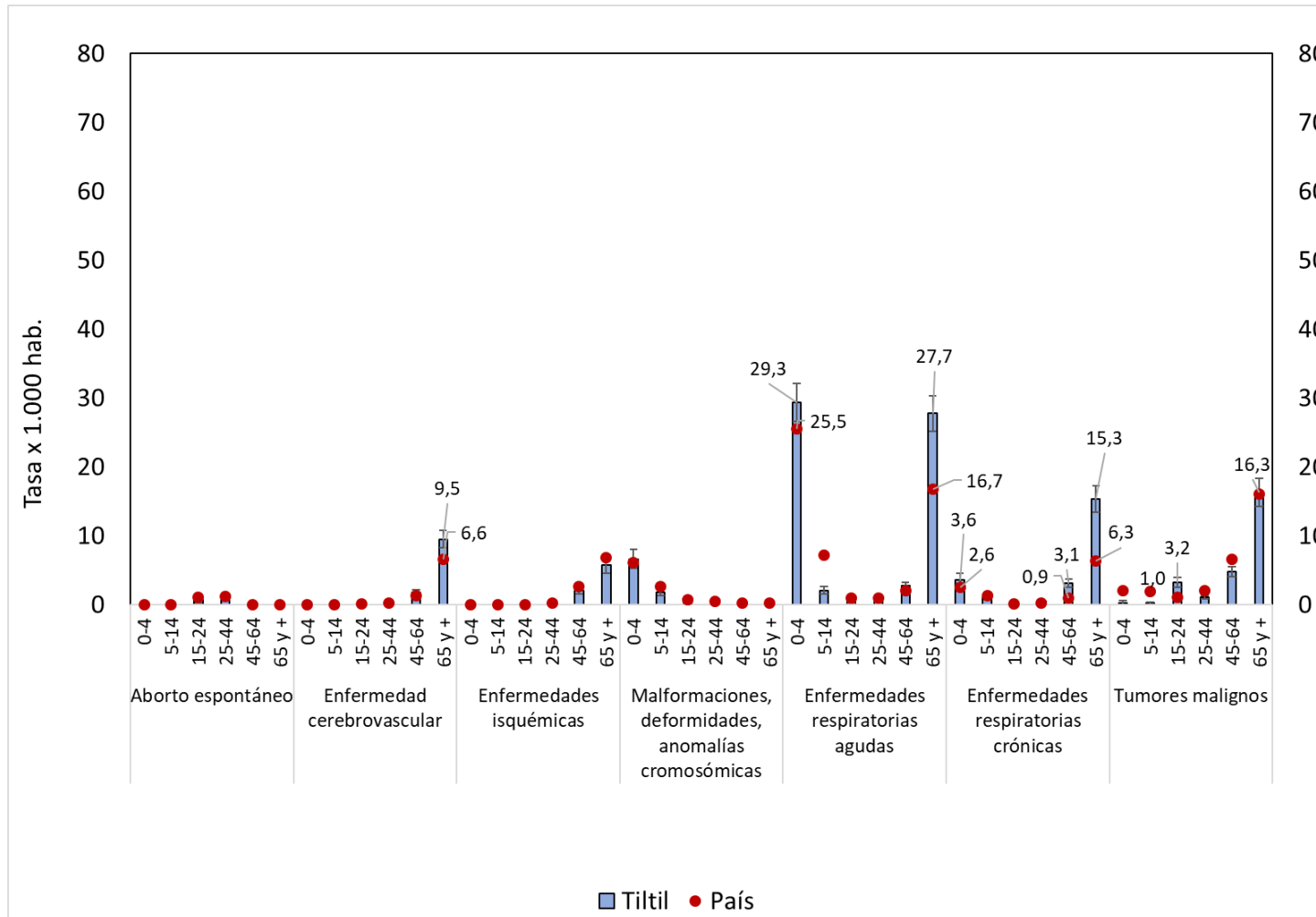


Gráfico 41. Tasa anual de egresos hospitalarios por todas las causas en la comuna de Coronel, región de Biobío* y País†. Chile 2007-2016

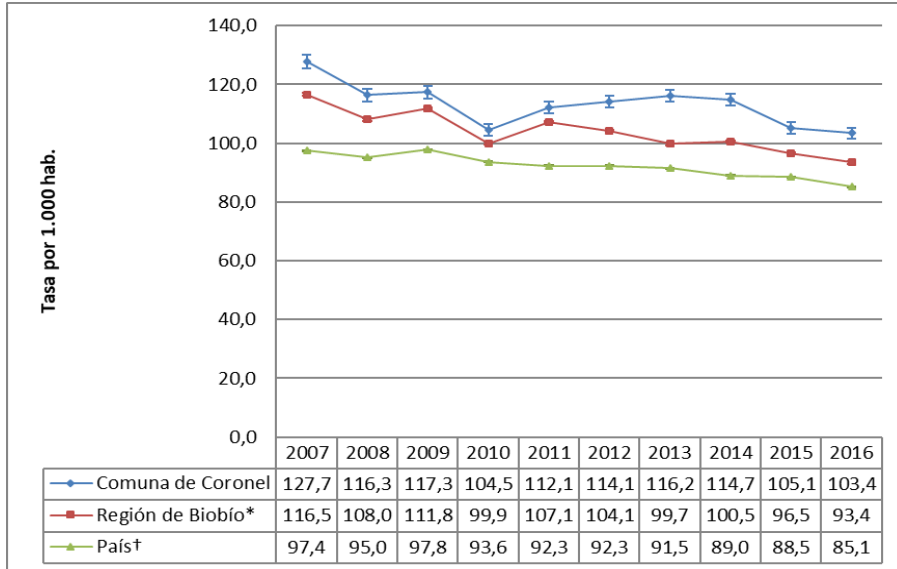


Gráfico 42. Tasa de egreso anual por causa agrupada. Comuna de Coronel. 2007 a 2016

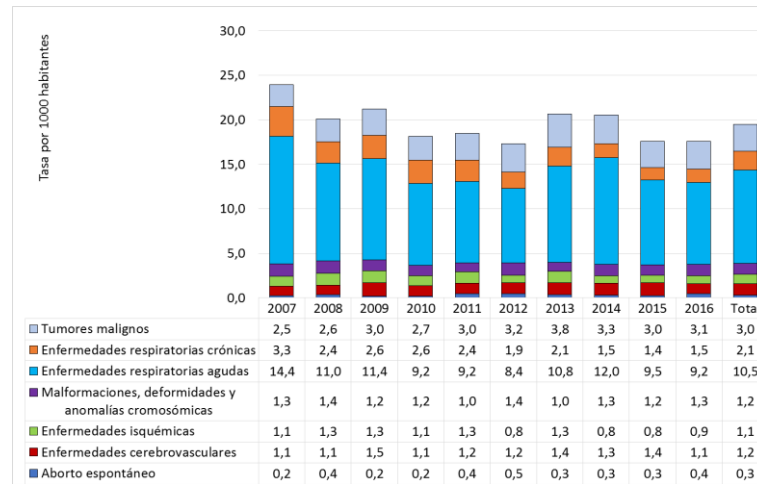


Gráfico 43. Tasa de egresos según causa y grupo de edad específico. Comuna de Coronel. Periodo 2007-2016

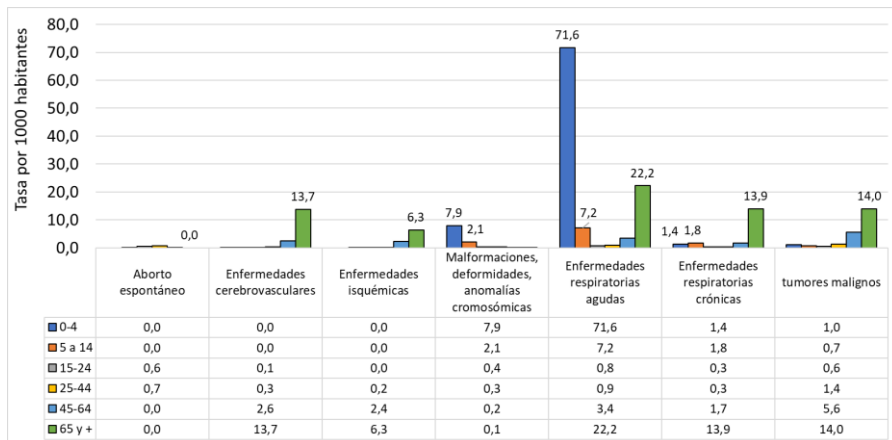


Gráfico 44. Tasa anual de mortalidad general en la comuna de Coronel, región de Biobío* y País†. Chile 2007 a 2016

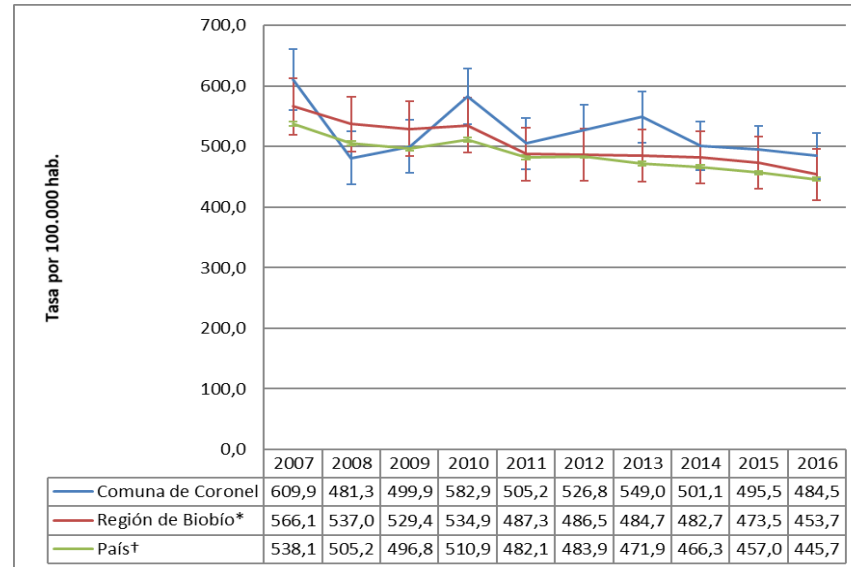
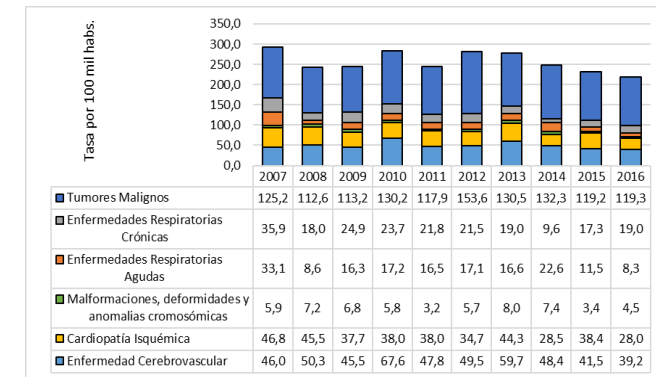
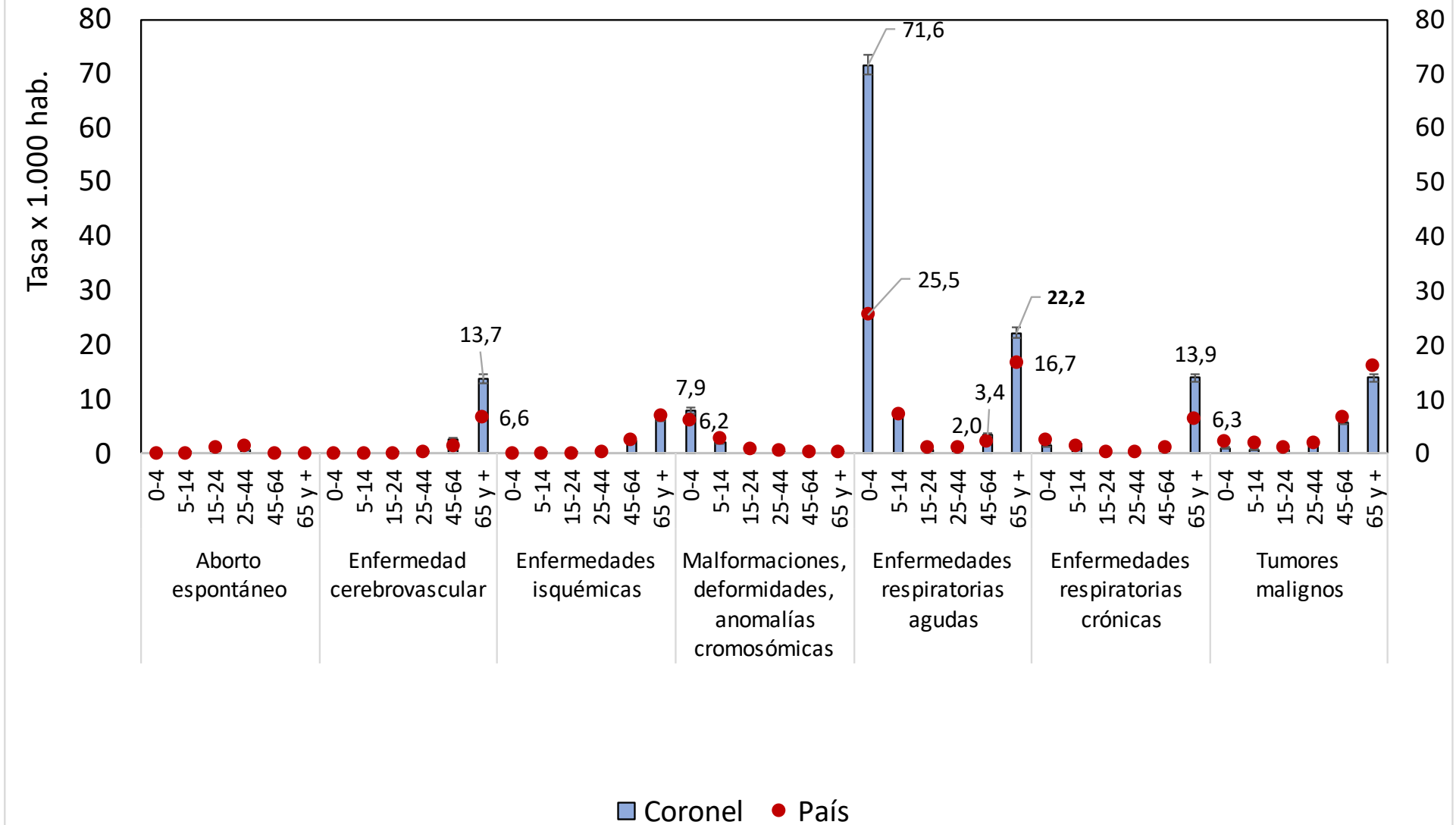


Gráfico 45. Tasa de mortalidad anual por causa agrupada. Comuna de Coronel. 2007 a 2016



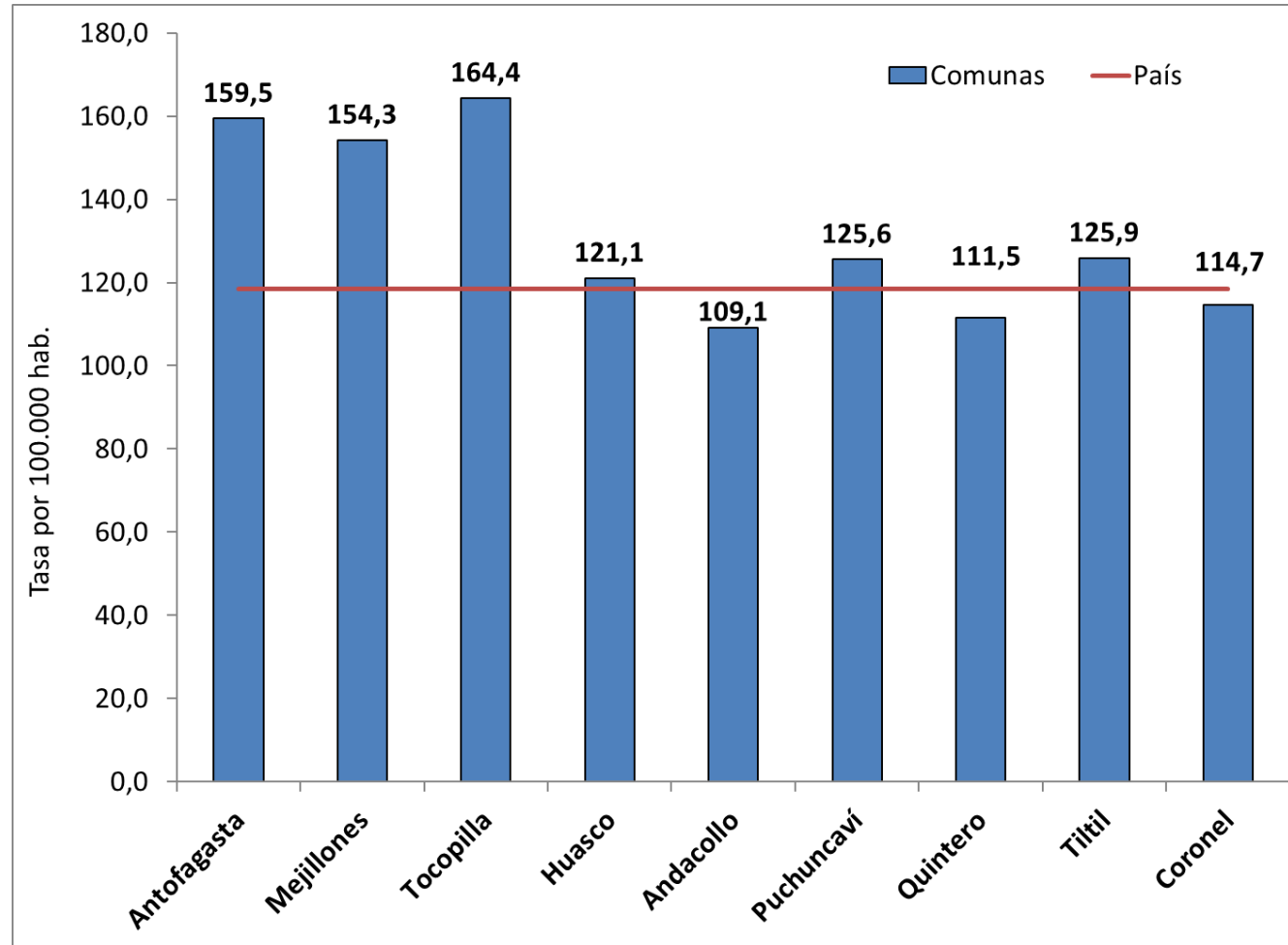
Riesgo de Hospitalización por causa y grupo etario en la comuna de Coronel 2007-2016

001734



MORTALIDAD POR CÁNCER EN CHILE 2007-2016


Tasa estandarizada de mortalidad por neoplasias malignas (C00-C97) en las comunas de interés. Periodo 2007-2016



Utilidad del análisis

- ❖ La información obtenida contribuyó a conocer el perfil de mortalidad y egresos de las comunas en riesgo ambiental según área geográfica.
- ❖ Permitió identificar subgrupos de riesgo, patologías predominantes y diferencias entre las comunas.
- ❖ Este conocimiento permite definir, priorizar y planificar acciones en salud pública.

Limitaciones ANÁLISIS MINSAL

- ❖ No se realizó análisis de contaminantes en matrices ambientales o biológicas por lo que no es posible correlacionar los resultados con agentes químicos o con fuentes de contaminación.
 - ❖ Tampoco se analizaron otros factores que pueden influir en los resultados como: hábitos alimentarios, actividad física, tabaquismo y contaminación intradomiciliaria, entre otros.
 - ❖ Los análisis efectuados en este informe presentan limitaciones en su interpretación, que son propios de las fuentes de información utilizadas.
- 

En conclusión...



¿Qué sabemos?

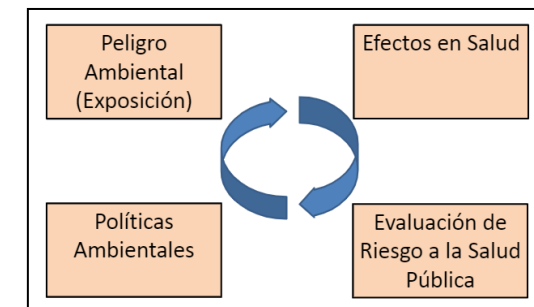
EVIDENCIA

Actualmente existe evidencia en el país sobre la situación de salud de personas que viven en ambientes contaminados:

Presentan

- ❖ Mayor riesgo de desarrollar enfermedades respiratorias agudas y crónicas
- ❖ Generan mayores tasas de egresos hospitalarios que comunas con menos fuentes emisoras y mayor gasto en salud
- ❖ Tienen peor calidad de vida que personas que viven en lugares menos contaminados
- ❖ Mayor riesgo de desarrollar cáncer
- ❖ Mayor riesgo de morir

Ciclo de Salud Ambiental



Evidencia → Normas → Planes → Disminución de niveles de contaminantes

I. Oficina de Vigilancia Epidemiológica Ambiental

El Ministerio de Salud, con el fin de determinar acciones a largo plazo, ha desarrollado desde septiembre de 2018, un área de Vigilancia Epidemiología Ambiental, dentro de la Oficina de Enfermedades no Transmisibles del Departamento de Epidemiología, con el objeto de especializar la oferta de prestaciones en salud y fomentar políticas de promoción en salud y autocuidado.

II. Grupo de trabajo asesor sobre medidas sanitarias

El 21 de Agosto de 2019 se creó el Grupo de Trabajo asesor sobre medidas sanitarias para las comunas de Puchuncaví, Quintero y Concón. Este grupo asesora al Ministerio de Salud en la formulación de acciones de mediano y largo plazo y en la implementación de estrategias y prácticas de promoción, prevención y diagnóstico sobre las necesidades de la población de las comunas mencionadas

Integrantes

- Alcalde de Concón, Don Oscar Sumonte González o con quien el designe en su representación.
- Alcaldesa de Puchuncaví, Doña Eliana del Carmen Olmos Solís o con quien ella designe en su representación.
- Alcalde de Quintero, Don Mauricio Carrasco Pardo o con quien el designe en su representación.
- Director Hospital Adriana Cousiño de Quintero o quien el designe en su representación.
- Representante Consejo Consultivo de Salud, Hospital Adriana Cousiño de Quintero.
- Representante de la Comuna de Puchuncaví del CRAS.
- Representante de la Comuna de Quintero del CRAS.
- Representante de la Sociedad de Toxicología de Chile.
- Representante de la Sociedad Chilena de Pediatría.
- Representante de la Academia.
- Representante del CITUC.

Representantes de MINSAL

- Jefatura del Depto. de Epidemiología de la Subsecretaría de Salud Pública, quien hará de Secretaría Ejecutiva del grupo
- Jefatura del Depto. de Salud Ambiental de la Subsecretaría de Salud Pública
- Jefatura del Depto. de Ciclo Vital de la Subsecretaría de Salud Pública
- Representante designado por el Subsecretario de Redes Asistenciales

III. Nuevos estudios a realizar

El diagnóstico de salud realizado permitió estimar la necesidad de realizar:

1. **«Estudio de situación de salud de los habitantes de la comuna de Coronel asociado a determinantes de la salud, 2020».**

Estudio con representatividad comunal para evaluar la situación de salud de los habitantes de la comuna dada la presencia de fuentes emisoras. El estudio evaluará la relación entre la presencia de agentes contaminantes en la población y su perfil epidemiológico, lo que permitiría posteriormente tomar decisiones, programar acciones de salud pública en beneficio de la población y asignar recursos sobre la base de estudios válidos científicamente.

Ya adjudicado!

1. ***«Estudio de situación de salud de los habitantes de las comunas de Quintero, Puchuncaví y Concón asociado a determinantes de la salud 2020».***

En proceso de adjudicación



MÚLTIPLES Se relacionan con Agente-Ambiente-Hospedero

1. Cumplimiento de normativa por parte de la industria

(promediar normal para un contaminante no significa que una fuente emisora no genere episodios críticos, cuando excede la norma en forma puntual)

2. Cumplimiento de leyes laborales. Fiscalización

3. Reducir inequidad en acceso a la salud

4. Recalcar importancia de los efectos a largo plazo...

5. Mejorar los entornos de las personas

6. Proteger a los grupos de riesgo

7. Educar en autocuidado y en hábitos saludables

8. Fortalecer Vigilancia Epidemiológica



1. Fortalecer la vigilancia epidemiológica ambiental

Actuar desde el primer nivel de atención, averiguando datos sobre exposiciones a contaminantes a través de una adecuada historia clínica ambiental que permita reconocer poblaciones vulnerables

2. Generar y mantener estadísticas de salud asociadas a medio ambiente. Generar indicadores de salud ambiental específicos

3. Fortalecer el vínculo entre políticas de salud y políticas de medio ambiente

4. Recaltar la importancia de las políticas públicas en prevención y control del nivel de contaminantes en matrices ambientales

5. Considerar las fuentes locales de contaminación en matrices ambientales y priorizar medidas en localidades más contaminadas

6. Evaluar la efectividad de las medidas mencionadas sobre grupos vulnerables

7. Capacitar a profesionales de la salud en el conocimiento del efecto de contaminantes sobre la salud y en cómo enfrentar situaciones de emergencia ambiental.

8. Aumentar dotación de profesionales y técnicos en regiones y ciudades con mayores tasas de incidencia y mortalidad por cáncer

ORGANIZAN:   

CURSO
"SALUD AMBIENTAL
INFANTIL ORIENTADO EN
ATENCIÓN PRIMARIA"

DEL 9 DE SEPTIEMBRE DE 2019
AL 4 DE NOVIEMBRE DE 2019

Curso e-learning para profesionales de la salud y otros

Objetivo General del Curso
Capacitar a profesionales de la salud en la identificación de contaminantes ambientales y sus efectos sobre la salud, con énfasis en población pediátrica

INSCRÍBETE EN http://bit.ly/ambiental_inscripcion

Descarga el Programa y Requisitos  http://bit.ly/ambiental_programa
http://bit.ly/ambiental_requisitos

En la actualidad se están implementando diversas acciones, entre ellas:

Acciones en:	
Políticas públicas	Para: Proteger la salud de la población Reducir las emisiones de contaminantes Reducir los efectos en salud de los contaminantes Reducir el riesgo de efectos agudos y de enfermedades crónicas
Aplicación de tecnologías limpias y medidas de eficiencia energética	Mejoramiento de eficiencia energética de hogares Recambio y venta de vehículos menos contaminantes Recambio de calefactores a leña por otros más eficientes Guía de calefacción sustentable Introducción de buses que usen tecnología limpia Retiro de buses sin sello verde Nueva norma de emisión para motores diésel. Mejoría progresiva de la calidad de gasolinas y del diésel
Gestión del riesgo	Ambiente: Identificación de fuentes emisoras. Quiénes son, dónde están, cumplen la normativa? Incremento del número de estaciones de monitoreo de calidad del aire Agente: Identificación de contaminantes, sus concentraciones y sus efectos sobre la salud Hospedero: Identificación de la población en riesgo y grupos más vulnerables
Programas de educación	Programas de educación ambiental, participación ciudadana Guía de calidad del aire y educación ambiental
Legislación precautoria	Ley de Bases del Medio Ambiente Normas de calidad y control de emisión para las principales fuentes industriales emisoras de contaminantes
Acciones de tratamiento, control y remediación	Planes de descontaminación atmosférica y alertas sanitarias Subsidio de acondicionamiento térmico para viviendas (problemática de uso de leña en el sur)

Gracias