

VALORIZACION DE LOS EFECTOS DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA SOBRE LA SALUD DE LA POBLACION

Wilson Rodríguez C. y Rafael Figueroa

No hay ninguna duda que niveles altos de contaminación atmosférica producen efectos adversos en la salud. Varios episodios de altos niveles de contaminación como; los de Londres en 1952; Donora, Pennsylvania, EE.UU. en 1948; y en el Valle del Meuse en Bélgica, han demostrado claramente que niveles altos de contaminación atmosférica incrementan la mortalidad y morbilidad de la población. En Londres, los niveles del Humo Inglés y SO_2 de más de $1000 \mu\text{mg}/\text{m}^3$ produjeron alrededor de 1000 muertes en exceso, con mayor riesgo para los mayores de 45 años y aquellos que sufrían enfermedades respiratorias.

En diversos estudios epidemiológicos se ha relacionado el material particulado a una serie de efectos adversos sobre la salud. Existe bibliografía (Ostro, 1992) que consideran diversos estudios que relacionan el material particulado con efectos en la salud, en estos se incluye: mortalidad, admisiones hospitalarias por enfermedades respiratorias, visitas de emergencia, días de actividad restringida para los adultos, enfermedades respiratorias de las vías inferiores para niños, ataques de asma y enfermedades crónicas. En varios de estos estudios

se obtienen relaciones estadísticamente significativas usando distintas concentraciones de material particulado.

La ciudad de Santiago presenta niveles de contaminación atmosférica que la sitúan entre las más contaminadas del mundo. Siendo el material particulado el contaminante crítico. El estudio epidemiológico de la Intendencia Regional Metropolitana (1989) asoció el material particulado con efectos en la salud, al comparar poblaciones de esta ciudad con poblaciones de la ciudad de los Andes.

Al analizar lo anterior se puede observar la gran importancia que posee el lograr determinar los costos de salud, producto de una fuente contaminante activa en las cercanías de un centro poblado, ya que esto permitiría a los encargados de las políticas ambientales contar con la información necesaria para evaluar los beneficios potenciales en salud, asociados a la reducción de la contaminación atmosférica.

Como los recursos que se destinan a la descontaminación son limitados, la Ley de Bases del Medio Ambiente (19.300) determina que el diseño de las políticas, así como la

priorización de sus objetivos estén avalados por estimaciones de sus costos y beneficios.

Como ejemplo, Morel y Sánchez en un estudio realizado (Morel, 1993) sobre la ciudad de Santiago, llegan a la conclusión que una reducción de la contaminación atmosférica en un 50% con un costo de \$1.000 millones, entregaría beneficios a la población de Santiago por alrededor de \$2.511 millones. Siendo, en 1988, el número total de consultas respiratorias en Santiago de 948.312. La posible reducción de los niveles de contaminación en la medida antes señalada, produciría una disminución en las consultas respiratorias en alrededor de 189.622 consultas.

Estudios en otros países también tienen la misma orientación, como por ejemplo en Asturias, comunidad de España, cuya población es de 1,1 millón de personas y tiene una superficie de 10.565 km², se realizó un estudio de pérdida de bienestar, producto de la degradación ambiental (Azqueneta, 1994), cuyo objetivo era proporcionar información que pueda ser de utilidad en un proceso de tomas de decisiones, que ha de decidir entre otras cosas, el esfuerzo financiero que se va a dedicar a la descontaminación. Los resultados obtenidos (considerando los valores de los contaminantes atmosféricos de la zona) en relación al número de muertes anuales teóricamente imputables a la contaminación, variaba entre un mínimo de 15 y un máximo de 54 muertes. Si además se considera el resultado obtenido de la vida estadística en este estudio (US\$ 640.000), los costos de mortalidad tienen una cota inferior de US\$ 9.600.000 y una cota superior de US\$ 34.560.000.

En relación a los costos de morbilidad en la provincia de Asturias, luego de obtenerse las funciones dosis respuestas, se obtuvo un resultado total de 1.017.000 días de trabajo perdidos o de actividad restringida producto de las partículas en suspensión. Sumando todos los costos involucrados en la atención de enfermos (por enfermedades respiratorias) se obtuvo la valorización atribuible al daño que la contaminación atmosférica que la comunidad suponía

sobre la salud de los habitantes: US\$62.485.333.

VALORACION DE DAÑOS

Objetivos

Un estudio de valoración de costos de salud producto de la contaminación ambiental comprende básicamente 3 etapas:

- 1) Estudio del aporte de la fuente en las concentraciones de las partículas contaminantes del medio circundante.
- 2) Estudio de los efectos de las partículas contaminantes (morbilidad y mortalidad) en la salud de la población del medio circundante a la fuente.
- 3) Valoración económica de las respuestas en la salud población producto del efecto provocado por las partículas contaminantes.

Lo anterior gráficamente se puede mostrar de la siguiente forma:

Paso1 Paso2 Paso3
Contaminación → Concentraciones → Efectos → Valoración

Este trabajo cuantificará los daños en Salud como consecuencia de las emanaciones contaminantes producidas por la Fundación Hernán Videla Lira. Es decir se realizará los pasos 2 y 3. En la primera etapa (paso2), se intentará relacionar estadísticamente el número de las consultas por enfermedades respiratorias con los niveles de contaminación emanados por Paipote, de esta forma se establecerá el aumento de las enfermedades debido a la presencia de los contaminantes de la Fundación. En la segunda etapa (paso3), se asignarán costos a los efectos en salud predichos en la primera etapa.

Especificación del modelo

El modelo que se utilizará para relacionar el efecto de los contaminantes con el número de consultas hospitalarias (paso2) es el de serie de tiempos. En un comienzo se pre-

tendió establecer una ecuación obtenida de estudios en otros lugares tales como Santiago, Brasil, USA, etc., pero se decidió por establecer una serie de tiempo particular para la zona, ya que las variables climatológicas son bastante diferenciada de las zonas donde se han realizado los estudios. La ventaja de utilizar este modelo es que minimiza el error que provocan las variables omitidas. Por ejemplo, para un período corto, de un año, es esperable que sean mínimos los cambios en otros factores que influyen en el riesgo de contraer enfermedades respiratorias tales como el hábito de fumar, el acceso a los servicios de salud, etc. El modelo se concentra en las variables que afecten la probabilidad de contraer enfermedades respiratorias y que varíen a lo largo de un año. Por este motivo se incluyen junto a la variable del anhídrido sulfuroso otras variables climatológicas como lo es la temperatura y la humedad. Otro elemento que debiera incluirse es la contaminación intradomiciliaria, en particular aquella asociada a la calefacción, pues no es constante en todo el año. Aunque esta variable no pueda ser incluida directamente por no contarse con información suficiente y porque el clima de la zona estudiada es poco favorable para este tipo de sistemas, en la medida que exista una relación estrecha (alta correlación) y constante entre contaminación intradomiciliaria y las variables climatológicas, la inclusión de este segundo tipo de variables permite capturar alguna fracción del efecto de la primera. Por otra parte, se debió considerar en el modelo la variable material particulado, pero la consideración no pudo ser aplicada al modelo por las siguientes razones:

- a) La muestra no cuenta con registros diarios de información, de esta forma se dificulta la obtención de una serie de tiempo para datos que presentan una discontinuidad en el tiempo.
- b) El material particulado contiene principalmente partículas de SO_2 y SO_4 (siendo el segundo elemento un óxido del SO_2). De esta forma se espera que las concentraciones de material particulado presente un comportamiento similar a las concentraciones de SO_2 . Para verificar esta

hipótesis se analizó la correlación entre estas variables (MP y SO_2) en las diferentes estaciones de medición.

Actualmente en la Comuna de Copiapó existen 6 estaciones de monitoreo ambiental que cumplen diferentes funciones, tal como lo muestra la siguiente tabla

Tabla N 1
Estaciones de Monitoreo Ambiental en la Comuna de Copiapó

ESTACION	VARIABLES DE MEDICION
Copiapó	SO_2 , MP, Temperatura, Humedad
Los Volcanes	SO_2
San Fernando	SO_2
Paipote	SO_2 , MP
Tierra Amarilla	SO_2 , MP
Pabellón	SO_2

Fuente: ENAMI Paipote

La correlación entre el material particulado y el SO_2 promedio diario en las distintas estaciones de monitoreo se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 2
Correlación SO_2 promedio diario y MP

Estación	Correlación (MP- SO_2)
Copiapó	0,75
Paipote	0,45
Tierra Amarilla	0,41

Fuente: Elaboración Propia

Teniendo en consideración que la información diaria de las concentraciones de material particulado es incompleta, y que además esta variable contaminante tiene una fuerte correlación con el anhídrido sulfuroso, se ha decidido eliminar su efecto en el modelo en forma directa, aunque en forma indirecta estará presente en el anhídrido sulfuroso.

Otro aspecto que se debe señalar al especificar el modelo, es la posibilidad de que exista una alta correlación entre las variables consideradas en el modelo. Por lo tanto se analizará inicialmente las correlaciones entre las variables, de tal forma de eliminar aquellas que tengan una alta correlación con otra, ya que de otra forma los parámetros que se obtengan tendrán escasa relevancia individual para la variable en cuestión.

Una consideración muy especial en el modelo es la estructura de rezago. Debido a que la contaminación y el clima de algún período pasado también afectan la salud en el presente, por lo cual es necesario incorporar rezagos en las variables explicativas. Además, debido a que las enfermedades respiratorias pueden ser en alguna medida contagiosa, y/o por el hecho que las personas pueden acudir al hospital más de una vez por la misma enfermedad, quedando registrados como casos distintos, es probable que los casos de enfermedad presentes estén en algún grado relacionados con los casos del pasado. De esta manera, también corresponde incluir rezagos de la variable dependiente.

Con respecto a lo anterior, se debe señalar que los rezagos considerados inicialmente para este modelo corresponden a los utilizados por Sánchez y Morel en su estudio de estimación de los beneficios de Salud al reducir la contaminación de Santiago (Varas, 1995) en el cual estimaron una serie con los siguientes rezagos:

Variable	Número de Rezagos
Anhídrido sulfuroso	2
Temperatura	2
Humedad	1
Nº de Enfermos	1

Efectos de Morbilidad

Para determinar los efectos de las partículas contaminantes en la salud de población

afectada, se analizarán los datos epidemiológicos del Hospital Regional de Copiapó. La muestra contiene información diaria incluyendo los fines de semanas sobre consultas diagnosticadas como enfermedades respiratorias, de Julio a Diciembre de 1997. Las enfermedades respiratorias que serán consideradas como efectos de la contaminación serán aquellas mencionadas en los estudios epidemiológicos (Varas, 1995):

- Rinofaringitis aguda (CIE 460)
- Sinusitis aguda (CIE 461)
- Faringitis aguda (CIE 462)
- Laringotraqueítis aguda (CIE 464)
- Inflamación Aguda de las Vías Respiratorias (CIE 465)
- Bronquitis no especificadas (CIE 490)
- Bronquitis-Bronqueolitis (CIE 466)
- Asma Bronquial (CIE 493)
- Neumonías y Bronconeumonías (CIE 480-483-485-486)

Contaminación

Los datos de contaminación se obtuvieron del sistema de medición de contaminantes atmosféricos, que actualmente es administrado por el Servicio de Salud de Atacama. Este consta de varios monitores que entregan mediciones horarias diarias del anhídrido sulfuroso y promedios diarios de material particulado (cada tres días) para cada estación, las variables climáticas de temperatura y humedad se miden en una sola estación (Copiapó). Cada una de las estaciones se encuentran ubicadas en las cercanías de los centros urbanos más importantes de la provincia, como lo son: Tierra Amarilla, San Fernando, Paipote, Pabellón y Copiapó.

Inicialmente se pretendió establecer una educación que relacionará la contaminación con el número de enfermos de cada centro urbano de la provincia, con lo cual se podría cuantificar el efecto de la contaminación en las distintas zonas. Sin embargo, esta alternativa se desechó, ya que población existente en Tierra Amarilla y Paipote acude preferentemente, para atenderse, al Hospital de Copiapó y no a sus

Contribuciones Científicas

consultorios respectivos. Por esta razón, se optó por utilizar la suma de los casos de consultas por enfermedades respiratorias de todos los consultorios escogidos y relacionarlos con el promedio de los índices de contaminación, medidos en las tres estaciones de monitoreo. Es decir, se estaría midiendo el efecto agregado de la contaminación en las tres zonas urbanas.

El hecho de estimar las consultas agregadas de los consultorios y el promedio de contaminación de las estaciones, requiere una coincidencia en cuanto al día en que se toman las observaciones y en cuanto al número de ellas. Esto impone una restricción a la construcción a la muestra.

Se debe señalar además, que el promedio de anhídrido sulfuroso utilizado en la confección del modelo, corresponde al promedio de los máximos horarios de las estaciones en estudio. La decisión de considerar los máximos horarios se ve avalada por la alta correlación

que existe entre los máximos horarios y el promedio diario de anhídrido sulfuroso para Copiapó (que corresponde a 0,91), lo cual demuestra la alta dependencia entre ambas variables, pudiéndose así, sólo considerar los máximos horarios.

Por otra parte, la distancia entre las zonas no sobrepasa los 15 km lo que permite tener un clima con variables climatológicas muy semejantes en las tres localidades (Copiapó, Tierra Amarilla, Paipote), por el cual se considerará la temperatura media de Copiapó como un promedio de la zona a estudiar. El mismo supuesto se considerará para la variable ambiental humedad. Por otra parte, el modelo de serie de tiempo analiza el comportamiento climatológico en los cambios de la Humedad y Temperatura, no importando así los posibles sesgos geográficos.

En definitiva, la muestra de este estudio consta de 184 observaciones diarias que cubren el período de Julio a Diciembre de 1997

Estadística Descriptiva de las Variables

Variables de la Zona Contaminada	Media	Desviación Standard	Mínimo	Máximo
Consultas diarias Enf. Respiratorias	69,9	16,5	36	105
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	78,68	29,74	37	165
SO ₂ Máx. Hr. Promedio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	521,06	400,19	2,04	2752,58
Temperatura [° c]	15,63	2,77	8,0	21,1
Humedad [%]	69,90	11,29	2,5	89

Fuente: Elaboración propia

Matriz de Correlaciones entre las variables

Variables	PM10	SO ₂ Máx.	Temp.	Humedad
PM10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	1,0	0,34	-0,33	-0,47
SO ₂ Máx. Hr. Promedio [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	0,34	1,0	-0,07	-0,10
Temperatura [°C]	-0,33	-0,07	1,0	-0,23
Humedad [%]	-0,47	-0,10	-0,23	1,0

Fuente: Elaboración Propia

(en el estudio de Sánchez y Morel se consideraron 29 observaciones para establecer un modelo con rezagos) estableciendo 175 grados de libertad. La estructura de rezagos determina cuantas observaciones se pierden en las estimaciones.

Inicialmente, se eligió desarrollar un modelo logarítmico que contiene como variable explicativas un rezago de la variable endógena, el anhídrido sulfuroso máximo del día y sus dos primeros rezagos, la temperatura media con sus dos primeros rezagos y la humedad con un rezago. De esta forma la serie de tiempo considerada para el modelo en un principio quedó definida de la siguiente manera:

$$\begin{aligned} \ln \hat{Y}_n = & a_0 + a_1 \ln \hat{Y}_{n-1} + a_2 \ln SO_{2n} + a_3 \ln SO_{2n-1} \\ & + a_4 \ln SO_{2n-2} + a_5 \ln H_n + a_6 \ln H_{n-1} + a_7 \ln T_n + a_8 \ln T_{n-1} \\ & + a_9 \ln T_{n-2} \end{aligned}$$

Una vez optimizado el modelo, donde se eliminó el segundo rezago del anhídrido sulfuroso por la poca relevancia individual de esta variable en comparación con las otras, la serie de tiempo queda definida de la siguiente forma:

(Eq.1)

$$\begin{aligned} \ln \hat{Y}_n = & a_0 + a_1 \ln \hat{Y}_{n-1} + a_2 \ln SO_{2n} + a_3 \ln SO_{2n-1} \\ & + a_4 \ln H_n + a_5 \ln H_{n-1} + a_6 \ln T_n + a_7 \ln T_{n-1} \\ & + a_8 \ln T_{n-2} \end{aligned}$$

Donde:

- \hat{Y} : Número total de consultas respiratorias proyectadas para la zona afectada.
- SO_2 : Concentración máxima horaria diaria de anhídrido sulfuroso, promedio de la zona afectada [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
- H : Humedad relativa del aire promedio de la zona afectada [%]

- T : Temperatura ambiental promedio de la zona afectada [$^{\circ}\text{C}$]
- a_i : Coeficientes

ESTIMACIONES Y RESULTADOS DEL MODELO

Los coeficientes a_i de la ecuación (Eq.1), que relacionan el número total de consultas diagnosticadas como enfermedades respiratorias, con los niveles promedios diarios de Anhídrido Sulfuroso, Temperatura Media Diaria y Humedad, sus rezagos y la variable dependiente, se estimaron a través de los Mínimos Cuadrados Ordinarios (MCO).

Los resultados obtenidos para los coeficientes a_i , al minimizar la función son los siguientes:

Variable	Coeficiente	Valor
Constante	a_0	-0,03651
Y_{n-}	a	0,43258
SO_{2n}	a_2	0,02855
SO_{2n-1}	a_3	-0,00634
n	a_4	-2,73475
$n-$	a_5	2,458564
T_n	a_6	-3,87858
T_{n-}	a_7	4,73556
T_{n-2}	a_8	0,73458

Al relacionar el número de consultas respiratorias reales, con las establecidas por el modelo entre Julio y Diciembre de 1997, se obtuvo una correlación de 0,84, la cual se considera satisfactoria para la validación del modelo.

Para el cálculo del número de enfermos extras producidos exclusivamente por la contaminación, y que en adelante denominaremos consultas adicionales ΔE , se consideró la siguiente ecuación:

(Eq.2)

$$\ln \Delta E = \ln \hat{Y}(\text{SO}_{2\text{media}}) - \ln \hat{Y}(\text{SO}_2 = 0)$$

Para determinar el número de consultas respiratorias para la zona en estudio, considerando un ambiente con y sin contaminación, se utilizaron las ecuaciones 1 y 3:

(Eq.3)

$$\ln \hat{Y}_n = a_0 + a_1 \ln \hat{Y}_{n-1} + a_4 \ln H_n + a_5 \ln H_{n-1} + a_6 \ln T_n + a_7 \ln T_{n-1} + a_8 \ln T_{n-2}$$

Al desarrollar las ecuaciones 1, 2 y 3, se pudo calcular el número de consultas respiratorias adicionales ΔE , quedando definido de la siguiente forma:

(Eq.4)

$$\ln \Delta E = a_2 \ln \text{SO}_{2n} + a_3 \ln \text{SO}_{2n-1}$$

En conclusión, los resultados totales obtenidos con el modelo, corresponden a 1,15 enfermos/día equivalentes a 421 enfermos/año.

VALORIZACION ECONOMICA DE LOS COSTOS DE SALUD PRODUCIDOS POR CAMBIOS EN LAS TASAS DE MORBILIDAD

Tradicionalmente los métodos empleados en la literatura para intentar valorar económicamente los costos para la sociedad, en lo que se refiere a cambios de morbilidad producido por alguna modificación ambiental, o de cualquier otro tipo, son los siguientes:

- Método del Costo de Tratamiento
- Método de Valoración contingente

El método que se aplicará en este estudio para valorar económicamente los costos de salud será Método de Costos de Tratamiento. Este método parte de la base que una persona afectada, indirectamente tiene una pérdida de bienestar, cuyos componentes son los siguientes:

1. Los derivados de los costos médicos
 - Costos de la consulta
 - Costos de hospitalización
2. Costos por días de trabajo perdidos
3. Costos por el malestar de la persona enferma
4. Costo que para la familia y amigos representa el que una persona esté enferma

En este estudio se analizará los dos primeros costos mencionados anteriormente. El hecho que no se tenga en cuenta los cinco costos mencionados, indicaría que la valorización económica de los costos de salud que se realizará en este trabajo estará subestimado. Lo anterior es evidente, ya que los costos médicos y los costos por días de trabajo perdido no son los costos de salud, sino una parte de este. Esto significa que el valor que se calculará puede considerarse como una estimación de la cota inferior de los costos de salud.

Como se vio anteriormente, el total de consultas adicionales en la zona afectada, llega a 421 casos anuales.

1. COSTOS MEDICOS

a) Costos de Consultas Médicas

El siguiente paso es asignar valores monetarios a estos casos adicionales. El primer costo que se cuantifica es el de las consultas médicas. Para ello se toma el costo actual por consulta de enfermedades respiratorias del Hospital Regional de Copiapó, el que corresponde a \$5.555 (valor de la consulta sin ningún tipo de subsidio - 1997). Es conveniente tener en cuenta que este costo representa el costo marginal que origina la presencia de un nuevo enfermo. Aplicando esta cifra al total de consultas por enfermedades respiratorias se obtiene un costo por concepto de consultas, que asciende a \$2.338.655 al año.

b) Costo de Hospitalización

El segundo costo considerado es el de

hospitalización. Para poder calcularlo, se debe conocer el número de consultas respiratorias que terminan en hospitalización. La información entregada por el Departamento de Informática del Hospital, señala que el número de hospitalizados por enfermedades respiratorias alcanzó el 4,1% del total de consultas por enfermedades respiratorias durante el año 1997. Como conocemos el porcentaje de hospitalización y el número adicional de consultas respiratorias (421 casos), entonces el número adicional de atenciones hospitalarias llega a 17 casos. Una vez obtenido el número de hospitalizados adicionales, sólo queda multiplicarlo por el costo de hospitalización. En este punto se debe recurrir a la bibliografía que existe, gracias a diversos estudios realizados con anterioridad a éste. Esto se debe al hecho que dentro de la administración del Hospital Regional de Copiapó no existe información sobre el costo promedio por hospitalización para enfermedades respiratorias, lo cual ocurre principalmente por las diferencias que existen entre las hospitalizaciones. Es por esto que se cita nuevamente a Sánchez y Morel, los que en su estudio realizado sobre la ciudad de Santiago en 1993, emplean el costo promedio de hospitalización de enfermedades respiratorias en Establecimientos Hospitalarios del Servicio de Salud de Santiago, en el cual consideran el costo por día cama, el costo de laboratorio y radiología, y el costo de farmacia, que en total tiene un valor aproximado de \$83.192 para el año 1993. Reajustando este valor con el IPC de los últimos cuatro años el costo promedio de hospitalización queda en \$119.790, con lo cual se obtiene un costo adicional de \$2.036.430 al año, por concepto de hospitalización.

2. COSTO DEL AUSENTISMO LABORAL

El valor económico de los días de trabajo perdidos se determina observando el salario de las personas afectadas. Para ello se supone que los ingresos perdidos reflejan adecuadamente las pérdidas en productividad por la pérdida de días trabajados. Para calcularlos, se requiere conocer la proporción de personas en edad laboral que existe dentro de las consultas por enfermedades respiratorias. Dentro de la

información entregada por el Hospital Regional de Copiapó se señala que sólo un 15% de las consultas por enfermedades respiratorias corresponde a personas en edad laboral (20-64 años), de las cuales un 3,3% queda hospitalizada. Utilizando estos porcentajes se puede decir que de las 421 consultas adicionales, 63 corresponden a personas en edad laboral, de las cuales 2 debieron ser hospitalizadas.

El Departamento de Informática del Hospital, con la información proporcionada permitió calcular el promedio de días de hospitalización para las enfermedades respiratorias, el cual arrojó un valor de 7 días, el año 1997. Si se toman 5 de esos días como laborales, se tiene que el número total de días adicionales perdidos por hospitalización asciende a 10 días. Según la Superintendencia de A.F.P. el ingreso promedio mensual del año 1996 para la Tercera Región fue de \$222.255, en consecuencia el ingreso promedio diario fue de \$7.409, lo que indica que el costo por días laborales perdidos es de \$74.090 al año.

Además se debe considerar que las consultas por enfermedades respiratorias de personas activas que no resultan en hospitalizaciones corresponden, según Sánchez y Morel, a episodios de enfermedades que duran en promedio dos semanas o 10 días laborales. Desgraciadamente no se dispone de mayor información al respecto en el Hospital Regional de Copiapó por lo que no se puede incluir los costos por días perdidos, de consultas sin hospitalización, ya que no es posible asegurar con certeza que los resultados obtenidos corresponden a la realidad mórbida en la zona estudiada.

En definitiva, los costos adicionales de salud se pueden observar en la Tabla N 3

Contribuciones Científicas

TABLA N° 3
Estimación de los Costos en Salud,
Asociados a la Contaminación de
la Fundición de Paipote

TIPO DE COSTO ADICIONAL	MONTO ANUAL EN MILLONES (\$)
Por Consultas	2.338.655
Por Hospitalizaciones	2.036.430
Por Ausentismo Laboral	74.090
TOTAL COSTOS ADICIONALES ANUALES	4.449.175

Se debe señalar que la valoración económica de los efectos de la contaminación no puede ser medido en forma absoluta, ya que los diversos parámetros que la definen presentan una incertidumbre.

Se debe mencionar además que en este estudio, se han considerado sólo algunos efectos sobre la morbilidad, dejando fuera posibles efectos sobre la mortalidad y otros efectos adversos que la contaminación tiene sobre el bienestar de las personas, ya que como anteriormente se señaló el objetivo de este estudio es determinar la cota mínima de los costos de la contaminación (Fundición Hernán Videla Lira) asociados a la salud de las personas.