

**Impactos sonoros e impactos negativos sobre
la calidad del aire relacionados al proyecto
portuario de Ancón**

Contenido

	Páginas:
Resumen Ejecutivo	03
Introducción	10
Cantidad esperada de tránsito marítimo y terrestre	12
Tipos de impacto generados por parte del proyecto portuario	13
A) Contaminación sonora:	14
A.1.) Efectos negativos del ruido sobre la salud humana	14
A.2.) La situación del ruido en Lima Metropolitana	17
A.3.) La propagación de sonidos	18
A.4.) Niveles de ruido generados por el tránsito vehicular	18
A.5.) Ruidos generados en la fase de construcción	20
A.6.) Ruidos generados durante la fase de operación en el muelle	21
Los efectos de la contaminación del aire sobre la salud humana	23
B) Impactos en el cambio climático:	27
B.1.) Impactos en el cambio climático por parte del transporte terrestre relacionado con el proyecto portuario	27
B.2.) Impactos en el cambio climático por parte de las embarcaciones de contenedores relacionadas con el proyecto portuario	28
B.3.) Impactos en el cambio climático por parte de las embarcaciones remolcadoras relacionadas con el proyecto portuario	28
C) Contaminación con SOx:	30
C.1.) Los impactos de SOx sobre la salud humana y el medio Ambiente	30
C.2.) Contaminación con SOx por parte de los camiones relacionados con el proyecto portuario	30
C.3.) Contaminación con SOx por parte de las embarcaciones de contenedores relacionadas con el proyecto portuario	30
C.4.) Contaminación con SOx por parte de las embarcaciones remolcadoras relacionadas con el proyecto portuario	31
D) Contaminación con material particulado:	33
D.1.) Los impactos del material particulado sobre la salud humana	33
D.2.) Emisiones de material particulado por parte del tránsito terrestre asociado al proyecto portuario	33
D.3.) Emisiones de material particulado por parte de los barcos contenedores del proyecto portuario	34
D.4.) Emisiones de material particulado por parte de los remolcadores del proyecto portuario	34
E) Contaminación con NOx:	36
E.1.) Los impactos de NOx sobre la salud humana y el medio ambiente	36
E.2.) Emisiones de NOx por parte del tránsito terrestre asociado al proyecto portuario	36
E.3.) Emisiones de material particulado por parte de los barcos contenedores del proyecto portuario	37
E.4.) Emisiones de NOx por parte de los remolcadores del proyecto Portuario	37
F) Otros contaminantes	38
G) Contaminación generada en el transporte, almacenamiento y carga de cereales	39
Conclusiones	41
Fuentes	43

Resumen Ejecutivo

La empresa Santa Sofía Puertos, perteneciente al grupo Romero, pretende construir un puerto industrial en la bahía de Ancón. Santa Sofía Puertos S.A. garantiza públicamente que el proyecto no afectará el ecosistema, no alterará la vida de los residentes de Ancón, y no generará impactos negativos en la zona.^{1, 2} De acuerdo a la empresa, el proyecto tampoco afectará a los cientos de niños huérfanos que estarían viviendo al lado de las instalaciones portuarias.¹

La creciente contaminación del medio ambiente en todos los espacios a nivel mundial, sin embargo, es un hecho innegable. A nivel internacional ya se reconoce que los puertos industriales son la fuente más importante de contaminación del aire en ciudades costeras. El proyecto portuario de Santa Sofía Puertos generará elevados niveles de ruido, así como impactos negativos sobre la calidad del aire mediante la emisión elevada de CO₂, SO_x, NO_x, material particulado y otros contaminantes. Adicionalmente existen riesgos de salud por las emisiones de polvos y pesticidas generadas durante el transporte y almacenamiento de cereales en el área portuaria.

El presente trabajo intenta proveer un breve análisis preliminar de los probables impactos generados sobre la calidad del aire y la salud humana. Con el fin de contrarrestar la poca información disponible proporcionada por la empresa Santa Sofía Puertos S.A., este informe toma como punto de referencia ejemplos e información de la literatura científica y de otros puertos. Obviamente será necesario reajustar estos datos una vez que la empresa Santa Sofía Puertos S.A. publique su estudio de impactos ambientales con mayores detalles del proyecto.

Debido a la falta de información precisa sobre el tamaño final del proyecto portuario propuesto, hemos optado por calcular los impactos a ser generados en base a tres escenarios:

- 1.) Proyecto fase uno versión 2007 = 2 embarcaciones diarias y 900 unidades de camiones al día²
- 2.) Proyecto versión 2010 = 3 embarcaciones diarias y 1,350 unidades de camiones al día
- 3.) Proyecto completo = 7 embarcaciones diarias y 3,150 unidades de camiones al día

¹ Santa Sofía Puertos S.A., 2010b

² La cifra de 900 camiones publicada por parte de SSP hace referencia a 900 camiones adicionales en la Panamericana. Si interpretamos esta cifra a favor de la empresa como 450 camiones que hacen el camino de ida y vuelta, entonces representa 900 unidades vehiculares adicionales por día circulando sobre la Panamericana. Esto es congruente con el estimado de 2 % de aumento vehicular en la Panamericana para el área definida por la empresa Santa Sofía Puertos S.A. y con otras publicaciones de la empresa refiriéndose a 400 empleos para chóferes de camiones. Calculando entonces la circulación de 450 camiones diarios para carga y descarga de dos embarcaciones, estamos estimando un total de 675 camiones diarios (= 1,350 unidades circulando sobre la vía) para la versión portuaria del 2010, así como de 1,575 camiones diarios (= 3,150 unidades circulando sobre la vía) para el escenario del proyecto grande.

La Organización Mundial de la Salud (World Health Organization – WHO) reconoce que el ruido comunitario, el cual incluye el ruido generado por el tránsito, representa un problema serio para la salud pública. Están comprobados los siguientes impactos negativos sobre la salud humana:

A partir de 30 dB(A):	Disturbio del sueño
40-50 dB(A):	Molestia significativa, dificultades de concentrarse, irritabilidad, así como comportamientos agresivos
55 dB(A):	Disminución del rendimiento escolar
60 dB(A):	En niños: Aumento de la presión de la sangre, del ritmo cardiaco, así como los niveles de hormonas de estrés. Menores niveles de motivación Elevados niveles de ansiedad y nerviosismo.
60-70 dB(A):	Riesgo elevado de enfermedades cardiacas Muerte
Por encima de 70dB(A):	Pérdida parcial de la capacidad auditiva

La propagación de sonido se disminuye cuando hay suelos suaves absorbentes o vegetación entre el receptor y la fuente emisora. Pero en el caso del proyecto portuario de Ancón, la parte terrestre se encuentra en un desierto sin vegetación. En la parte marina la superficie del mar es una superficie reflectiva que no absorbe sonido, ocasionando una mayor propagación de ruidos generados por parte del proyecto portuario. Adicionalmente, debido a los cerros de Ancón en un lado y Pasamayo por el otro lado, se genera una geomorfología en forma de una olla, cuyas paredes producen un rebote de los sonidos.

La construcción del puerto demorará aproximadamente dos años. Durante este tiempo los ruidos se generarán durante las 24 horas y los siete días de la semana. Durante la construcción se estaría generando ruidos de hasta 118 dB. Por ejemplo, cada camión que descarga material de construcción como las rocas para el rompeolas, estaría causando un ruido de 106 dB a 50 metros de distancia, y un ruido de 101 dB a 100 metros de distancia.

Estimando una distancia de 1,500 metros del proyecto portuario hasta la Playa Hermosa como la más alejada del área de construcción, y tomando en cuenta una propagación rápida sin absorción sobre la superficie reflectiva del agua del mar, se podría percibir por ejemplo la descarga de rocas por un camión o cada martillazo colocando los pilotes del muelle con un ruido de 81 dB en la playa y con 83 dB en las casas ubicadas en una altura de 50 metros en el acantilado. En el caso de la colocación de los pilotes, los martillazos se darán varias veces por minuto durante las 24 horas de los siete días de la semana en un lapso de varios meses. Queda claro que los niveles de ruido generados en el área de las otras playas más cercanas a la construcción serían mayores.

Los niveles de ruidos generados por el tránsito vial (=camiones que transporten los bienes entre Lima y Ancón) dependen del tipo de vehículo, de la cantidad de vehículos por hora (frecuencia), del tipo de carretera (asfalto,

concreto, etc.), de la velocidad del vehículo y de la distancia del perceptor a la carretera.

Para las poblaciones asentadas al lado de la Panamericana Norte, el ruido generado estaría variando entre 64 dB y 68 dB para una distancia de 25 metros, y disminuye a valores entre 51 dB y 55 dB a 200 metros de distancia para el escenario portuario más pequeño con 38 camiones por hora. Estos valores aumentarán hasta un máximo de 73 dB en caso del proyecto portuario completo.

En resumen, se podría entonces estimar que las personas viviendo en los primeros 50 metros al lado de la Panamericana y también los niños de los colonias de huérfanos estarían expuestos de forma continua (día y noche) a niveles de ruido por encima de los niveles máximos permitidos por la Municipalidad Metropolitana de Lima. Estos valores máximos de Lima, sin embargo, son en sí ya demasiado altos para evitar daños negativos sobre la salud humana.

Especialmente para los habitantes de las colonias de niños, el cambio será drástico. Para esta área podemos estimar actualmente niveles de ruido ambiental similares a áreas rurales con 45 dB durante el día y 35 dB durante la noche.³ Los niños estarían sufriendo aumentos de los niveles de ruido en 10 a 20 dB durante el día (percibido como una triplicación del ruido) y en 20 a 30 dB de ruido en las noches (percibido como una cuadruplicación del ruido).

Adicionalmente, se generarán ruidos de operación portuaria en el mismo muelle del puerto, como por ejemplo los ruidos de las embarcaciones, sirenas de grúas, alarmas para el retroceso de camiones, etc. Las alarmas de retroceso de los camiones, por ejemplo, emiten sonidos de 65 dB a 75 dB a una distancia de 15 metros, y generarán un ruido de 43 dB en la Playa Hermosa. Un barco remolcador en operación generará en la Playa Hermosa un ruido de 74 dB. Usando valores referenciales de otros puertos podemos esperar niveles de ruido entre 62 dB y 101 dB durante el día y entre 64 dB y 86 dB en la noche.⁴ Estos ruidos nocturnos tendrán entonces un nivel de 50 dB en la Playa Hermosa. Nuevamente, los niveles de ruido en las playas más cercanas al puerto serían aún mayores.

De acuerdo a la legislación en Inglaterra, los niveles de ruidos nocturnos generados no deben estar por encima de 45 dB a un metro de distancia de la fachada de una casa. Recordemos que se dan disturbios en el sueño a partir de ruidos de 30 dB, y que ruidos de 40 dB a 50 dB causan molestias significativas y mayores niveles de irritación y agresión, así como dificultades de concentración.

Entonces podemos esperar los siguientes efectos para la población local: Disturbio del sueño, molestia significativa, dificultades de concentrarse, irritabilidad, así como comportamientos agresivos, disminución del rendimiento escolar, aumento de la presión de la sangre en los niños, así

³ Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

⁴ Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

como del ritmo cardiaco y de los niveles de hormonas de estrés, disminución de la motivación, elevados niveles de ansiedad y nerviosismo, riesgo elevado de enfermedades cardiacas en adultos, y muerte.

Con respecto a la contaminación del aire este análisis se concentra en CO₂, SO_x, NO_x y material particulado. La combustión de hidrocarburos genera sin embargo una serie de otras sustancias contaminantes como el monóxido de carbono y los clorofluorocarbonos (CFC's). Es difícil de predecir la futura emisión de estas sustancias relacionadas al proyecto portuario, por lo cual en este punto solo será mencionado el hecho que definitivamente se generarán mayores cantidades de dichas sustancias altamente tóxicas, sobre todo por ser comprobados carcinógenos.

Está comprobado con certeza absoluta que la contaminación del aire por emisiones de vehículos marinos y terrestres significa un riesgo para la salud, y que los puertos industriales son una fuente de contaminación del aire importante. Aunque el transporte marítimo a nivel internacional solo usa entre el 2 y 4 por ciento del combustible por año, es precisamente la combustión de este combustible sucio lo que produce más del 14 por ciento de la emisión global de NO_x y más del 16 % de las emisiones globales de SO_x. Esto, sumado a las inmensas cantidades de material particulado emitidas, es responsable de la muerte de 60,000 personas por año en áreas portuarias alrededor del mundo. Un estudio en California llegó a la conclusión que el 44 % de la contaminación con material particulado en el aire costero de este estado proviene de embarcaciones.⁵ Los residentes de áreas portuarias se hallan expuestos a cinco veces más material particulado que residentes en otras ciudades.⁶

Aparte de la contaminación del aire en Ancón, también habrá un incremento de contaminación a lo largo de las vías de acceso terrestre por el aumento del tránsito vehicular. Esto será en áreas que ya están altamente contaminadas. Un estudio del ex-Conam encontró que las poblaciones de Comas y otros distritos de la zona norte de Lima - San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, y Carabayllo – son las más expuestas y vulnerables a la contaminación del aire. Según el reporte, en estas zonas la mala calidad del aire habría sido la responsable de la muerte de 1,309 personas en el año 2000. Los datos revelan, además, que este sector concentra casi el 38% de los casos de infecciones respiratorias agudas (las IRA) en niños menores de cinco años.

Los niños son especialmente vulnerables a la contaminación del aire por efecto del tránsito. Un estudio estableció que el riesgo de asma en los niños que habitan cerca de una carretera principal se incrementa en 89 % por cada 400 metros de cercanía a dicha vía. Otro estudio llegó a la conclusión que niños que viven a una distancia de 1,500 metros o menos de una carretera principal tienen una función pulmonar reducida. En mujeres la contaminación del aire aumenta el riesgo de cáncer de mama (Estudios en Erie y Niagara, Nueva York, EE.UU.). Un estudio en Stockholm (Suecia) encontró un

⁵ Moore, Curtis; 2010

⁶ Raine, George, 2006

incremento de cáncer pulmonar en 40 % en personas expuestas a altos niveles de NO₂. Asimismo, un estudio realizado en Dinamarca estableció que niños cuyas madres estuvieron expuestas a altos niveles de NO₂ durante el embarazo tendrán un 51% de probabilidad mayor en sufrir la enfermedad de Hodgkin. Un estudio de Worcester (Massachusetts, EE.UU) encontró un aumento de ataques de corazón en 5 % entre las personas que habitan cerca de una carretera principal por cada kilómetro de cercanía a dicha arteria.⁷ La Organización Panamericana de la Salud indica que en Santiago de Chile por cada 10 microgramos de partículas de 10 micras que se incrementen en cada metro cúbico de aire, la mortalidad aumentará en un 0,5%.⁸ Una situación similar se aprecia en Sao Paulo (Brasil), donde por similar incremento de material en partículas, la mortalidad en mayores de 65 años crece 3%.⁹ De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, emisiones de material particulado son responsables de la muerte de 800,000 personas al año alrededor del mundo.¹⁰ Las emisiones de los motores diesel son responsables de 125,000 casos de cáncer por año solo en los EE.UU.¹¹

Con respecto a la contaminación con SO_x por parte de las embarcaciones y camiones relacionados al proyecto portuario, podemos esperar una emisión anual entre 498 y 1,688 toneladas de SO_x. Este monto equivale a la contaminación generada durante un año por parte de 4'639,556 a 15'721,596 de carros. El 95 % de estas emisiones se estarían generando en el ámbito de Ancón y el resto a lo largo de las vías de acceso terrestre.

Con respecto a la contaminación con material particulado por parte de las embarcaciones y camiones relacionados al proyecto portuario podemos esperar una emisión anual entre 169.3 toneladas y 585.1 toneladas. Este monto equivale a la contaminación generada durante un año por parte de 19'874,597 a 68'686,511 de carros gasolineros. El 96 % de estas emisiones se estarían generando en el ámbito de Ancón y el resto a lo largo de las vías de acceso terrestre.

Con respecto a la contaminación con NO_x por parte de las embarcaciones y camiones relacionados al proyecto portuario, podemos esperar una emisión anual entre 2,256 toneladas y 7,623 toneladas. El 91 % de estas emisiones se estarían generando en el ámbito de Ancón y el resto a lo largo de las vías de acceso terrestre.

Con respecto al incremento del cambio climático por parte de las embarcaciones y camiones relacionados al proyecto portuario podemos esperar una emisión anual entre 70,539 toneladas CO₂ y 242,645 toneladas de CO₂. Este monto equivale a la contaminación generada durante 1.5 a 5.6 años por parte del conjunto de toda la población del distrito de Ancón.¹²

⁷ Environmental Defense Fund, 2010:

⁸ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

⁹ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

¹⁰ Cohen, A, et al, 2003

¹¹ State and Territorial Air Pollution Program Administrators (STAPPA) and the Association of Local Air Pollution Control Officials (ALAPCO), 2000:

¹² Aplicando el valor promedio de producción de CO₂/año per cápita en el Perú calculado por el proyecto Breathing Earth 2010

El transporte y el almacenamiento de cereales exponen a trabajadores y vecinos a altos niveles de bio-aerosoles. Los bio-aerosoles son organismos o sustancias biológicas que pueden ser esparcidos por el aire y tienen la capacidad de afectar negativamente la salud humana.¹³

El polvo de cereales consiste en una mezcla de fragmentos de cereales (frescos y en estado de descomposición), polvillo de suelo, material vegetal, hongos, bacterias, restos de químicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas), fragmentos de metal, aceites lubricantes y pintura, insectos, partes de insectos y ácaros, pelos, plumas, así como excrementos de insectos, pájaros y roedores. Este polvo combinado afecta al tracto respiratorio humano de varias maneras. Puede causar asma, problemas gastrointestinales, así como alergias que resultan en irritaciones de los ojos y de la piel.¹⁴

Uno de los primeros estudios que relaciona epidemias de asma con polvo de cereales se efectuó en los años veinte en Toledo, Ohio, donde más de 200 personas sufrieron ataques asmáticos cuando polvillo fue esparcido por el aire. Más tarde el Charity Hospital de New Orleans, EE.UU. archivó datos de epidemias asmáticas con más de 350 visitas médicas durante solo 24 horas. Como causa de las epidemias se identificaron actividades de carga y descarga de los silos de cereales en el puerto. En los años ochenta se identificaron epidemias en Barcelona, España, a raíz de la descarga de los silos portuarios.¹⁵

Un estudio en el puerto de Klaipėda, en la costa del mar Báltico, comprobó que el polvo de cereales se esparció en concentraciones elevadas hasta una distancia de 350 metros de las actividades de carga en el muelle. El estudio resumió que normalmente se contamina el ambiente con polvo alrededor de las áreas en las cuales pasan los camiones, las áreas de descarga, transporte y procesamiento de los cereales. El polvo se esparció hasta el área habitada.

Además los cereales se fumigan varias veces durante el transporte para evitar su deterioro. Regularmente los cereales son fumigados durante el transporte en los camiones, en los ascensores de los silos, durante el almacenaje, y durante la descarga en los barcos.

En resumen, el proyecto portuario generará graves impactos sobre la salud humana de la población de Ancón, especialmente sobre los habitantes de los alberges de niños, siendo vecinos de la infraestructura portuaria, así como las poblaciones asentadas a lo largo de las vías de acceso directo.

Estos impactos sobre la salud se manifestarán mediante los siguientes síntomas:

- Disturbio del sueño
- Molestia significativa

¹³ Environmental Protection Agency of the Australian Government

¹⁴ Podhorsky, Lori; 2007

¹⁵ Podhorsky, Lori; 2007

- Dificultades de concentrarse
- Irritabilidad, así como comportamientos agresivos
- Disminución del rendimiento escolar
- Aumento de la presión de la sangre, del ritmo cardiaco, así como los niveles de hormonas de estrés
- Disminución en la motivación
- Elevados niveles de ansiedad y nerviosismo
- Pérdida parcial de la capacidad auditiva
- Elevados niveles de asma
- Elevados niveles de infecciones respiratorias agudas (las IRA)
- Elevados niveles de casos de cáncer
- Riesgo elevado de enfermedades cardiacas y elevados niveles de ataques al corazón
- Elevados niveles de mortalidad

Las afirmaciones y garantías de la empresa Santa Sofía Puertos S.A. son falsas.

Introducción

La creciente contaminación del medio ambiente en todos los espacios a nivel mundial es un hecho innegable. Los efectos de esta contaminación, sin embargo, son difíciles de cuantificar y demostrar porque estamos expuestos a un conjunto de contaminantes emitidos por fuentes locales y de origen difuso. Contaminantes tóxicos son transportados y difundidos mediante vientos y corrientes a través de grandes distancias, llegando a afectar a organismos que viven a miles de kilómetros de la fuente emisora. Sin embargo, nuestros métodos de medición y los estudios de impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana dan cada día una imagen más clara, más precisa y también más drástica de la situación existente.

La empresa Santa Sofía Puertos, perteneciente al grupo Romero, pretende construir un puerto industrial en la bahía de Ancón. El siguiente trabajo analiza los probables impactos negativos del proyecto portuario sobre el aire, el aumento de los niveles de ruido, así como los probables efectos de estos dos factores sobre la salud humana.

Ancón y su pequeña bahía de apenas 4 kilómetros de largo son un antiguo balneario visitado por decenas de miles de personas de Lima durante los meses de verano debido a su aire fresco, aguas calmadas y paisaje encantador. En caso que hubiese contaminación, ésta entonces se estaría originando en un espacio históricamente orientado hacia la recreación, con un total de 3,500 personas económicamente dependientes del turismo.

De otro lado, la vía de salida proyectada para el puerto pasa entre el Albergue *“Unión de Obras de Asistencia Social, Hermanas Franciscanas Misioneras de María. Colonia de Ancón N° 1, para niñas”* y la Base de Infantería de Marina. En la zona superpuesta al puerto se encuentra también la *“Colonia de Ancón N°2: Unión de Obras de Asistencia Social para Niños”*. Dicho albergue tiene adjudicado parte del terreno costero que va a la playa, conforme a la Ley 8515 de 1937, corroborado mediante Resolución de Superintendencia de Bienes Nacionales 158-2006 de fecha 28 de noviembre de 2006. En conjunto ambos albergues son el hogar de más de 500 niños huérfanos o provenientes de familias disfuncionales. Aquí estos niños, siendo las personas más débiles e indefensas de nuestra sociedad, reciben una segunda oportunidad para liberarse de la pobreza y lograr una vida feliz. En una entrevista para un canal de televisión, la alumna Yerca Briones describió su hogar de la siguiente manera: *“Acá hay plantas. Estamos cerca al mar. Los días cuando hay sol, por ejemplo algunos domingos, nos vamos a la playa.”* Y otra niña añadió: *“Hacemos caminatas. **Hay aire puro y esto es lo mejor**”*.

Antes de leer el siguiente informe, nos gustaría que el lector tome nota de los siguientes compromisos y GARANTIAS dados a conocer públicamente por parte de la empresa Santa Sofía Puertos S.A.. Las siguientes afirmaciones se realizaron antes de que exista ni siquiera un estudio de impacto ambiental:

- Santa Sofía Puertos S.A. **garantiza** que el proyecto **no afectará el ecosistema, no alterará la vida de los residentes de Ancón, no generará impactos negativos en la zona.**^{1,2}
- Reiteramos que Ancón seguirá siendo un balneario, no se afectará el desarrollo de la pesca artesanal ni los deportes náuticos y contribuirá al crecimiento y desarrollo del distrito y del país.^{16 17}
- **El proyecto NO afectará a los niños del albergue.**¹⁸

¹⁶ Santa Sofía Puertos S.A., 2010a

¹⁷ Santa Sofía Puertos S.A., 2009b

¹⁸ Santa Sofía Puertos S.A., 2010b

Cantidad esperada de tránsito marítimo y terrestre

Para poder definir la magnitud de los impactos negativos a ser generados es importante primero conocer el tamaño del proyecto. Esto, sin embargo, resulta difícil pues la empresa Santa Sofía Puertos ya cambió varias veces sus planes publicados y aparentemente sigue haciéndolo de acuerdo a la coyuntura política:

En una carta con fecha del 27 de Junio 2007 dirigida a la Asociación de Propietarios de Ancón, la empresa Santa Sofía Puertos S.A. estima la cantidad de 900 camiones por día para la primera fase del proyecto,¹⁹ la cual en este momento consideró un muelle para dos embarcaciones. En el año 2009, la prensa nacional publicó en varias ocasiones planos alcanzados por Santa Sofía Puertos S.A. que muestran la construcción de 4 fases con una capacidad total de 7 embarcaciones operando al mismo momento²⁰, representando entonces 350% de la carga de la fase uno. Recién Santa Sofía Puertos S.A. anuncia solo querer construir un muelle con capacidad de tres embarcaciones atracados al mismo momento. Por otro lado, los representantes de la empresa anunciaron que un crecimiento portuario no se dejaría excluir si la demanda lo justificara. Tomando en cuenta además que la rentabilidad (relación entre inversión necesaria y capacidad portuaria) es mucho mayor en caso de un proyecto más grande, y en vista de las maniobras estratégicas anteriores de la empresa,²¹ resulta probable que la intención verdadera de la empresa es construir un muelle grande para hasta 7 embarcaciones.

Considerando lo anterior, estimamos conveniente calcular entonces el nivel de contaminación generado para cada uno de los siguientes escenarios:

- 4.) Proyecto fase uno versión 2007 = 2 embarcaciones diarias y 900 unidades de camiones al día²²
- 5.) Proyecto versión 2010 = 3 embarcaciones diarias y 1,350 unidades de camiones al día
- 6.) Proyecto completo = 7 embarcaciones diarias y 3,150 unidades de camiones al día

¹⁹ Santa Sofía Puertos S.A., 2007

²⁰ La República, 2009

²¹ Originalmente la empresa propuso un proyecto grande para embarcaciones de contenedores y de graneles. Como reacción al informe negativo del Ministerio de Transporte y Comunicaciones, retiró su proyecto y presentó uno menor únicamente para la descarga de graneles, para el cual obtuvo el permiso de efectuar los estudios pertinentes. Finalmente en el último día de su cargo, el día 27 de Noviembre de 2008, la ministra Verónica Zavala amplió este permiso de estudio para otra vez incluir contenedores.

²² La cifra de 900 camiones publicada por parte de SSP hace referencia a 900 camiones adicionales en la Panamericana. Si interpretamos esta cifra a favor de la empresa como 450 camiones que hacen el camino de ida y vuelta, entonces representan 900 unidades vehiculares adicionales por día circulando sobre la Panamericana. Esto es congruente con el estimado de 2 % de aumento vehicular en la Panamericana para el área definida por la empresa Santa Sofía Puertos S.A. y con otras publicaciones de la empresa refiriéndose a 400 empleos para chóferes de camiones. Calculando entonces la circulación de 450 camiones diarios para carga y descarga de dos embarcaciones, estamos estimando un total de 675 camiones diarios (= 1,350 unidades circulando sobre la vía) para la versión portuaria del 2010, así como de 1,575 camiones diarios (= 3,150 unidades circulando sobre la vía) para el escenario del proyecto grande.

Tipos de impacto generados por parte del proyecto portuario

Con respecto a los impactos negativos generados sobre los niveles de ruido y la calidad del aire, hay que analizar los siguientes tipos y fuentes de contaminación:

A) Impacto sonoro:

- 1.) Ruidos generados por transporte terrestre (camiones) a lo largo de las vías de comunicación
- 2.) Ruidos generados por parte de las embarcaciones
- 3.) Ruidos generados por parte de la operación portuaria

B) Impactos en el cambio climático:

- 1.) Camiones
- 2.) Embarcaciones de contenedores
- 3.) Remolcadores

C) Producción de SOx:

- 1.) Camiones
- 2.) Embarcaciones de contenedores
- 3.) Remolcadores

D) Producción de material particulado:

- 1.) Camiones
- 2.) Embarcaciones de contenedores
- 3.) Remolcadores

E) Producción de NOx:

- 1.) Camiones
- 2.) Embarcaciones de contenedores
- 3.) Remolcadores

F) Contaminación generada en el transporte, almacenamiento y carga de cereales :

- 1.) Pesticidas
- 2.) Polvos

A) Contaminación sonora

A.1.) Efectos negativos de ruido sobre la salud humana

Está ampliamente comprobado que la presencia de ruidos fuertes en los ambientes de trabajo causa serias consecuencias negativas sobre la salud humana, como son la reducción y pérdida temporal o permanente de la capacidad auditiva, hipertensión, enfermedades cardíacas, molestia, disminución del rendimiento sexual, movimientos del intestino, disturbio del sueño, y hasta la muerte. La exposición a ruidos también causa tinnitus o zumbido en los oídos, estrés, mayores tasas de accidentes laborales, así como comportamientos agresivos y antisociales.

En la última década, sin embargo, se consiguió una gran cantidad de evidencia científica que demostraba que también la exposición prolongada a niveles bajos de ruido tiene efectos graves sobre la salud humana. La Organización Mundial de la Salud (World Health Organization – WHO) reconoce al ruido comunitario, el cual incluye el ruido generado por el tránsito, como un problema serio de la salud pública.

El sentido acústico humano no puede percibir cambios pequeños de los niveles de ruido (3 dB). Un aumento del ruido en 10 dB se percibe como una duplicación del ruido.²³

Disminución de la capacidad auditiva

Aproximadamente el 10% de la población en sociedades industrializadas sufre de disminuciones significativas de la capacidad auditiva. Existe consenso que el envejecimiento no es la causa principal de esto, sino más bien es la exposición a ruidos. Puede ser la exposición breve a niveles muy altos de ruido o al contrario la prolongada exposición a niveles bajos de ruidos ambientales y laborales que tienen efectos acumulativos, como ocurre por ejemplo al vivir al lado de carreteras principales con niveles de ruido continuo alrededor de 70dB(A). La pérdida de la capacidad auditiva es irreversible.²⁴

Molestia y estrés

El nivel de molestia causado por el ruido depende de varios factores, como la fuente de ruido, el momento en el día, la frecuencia con lo cual ocurre, así como las diferencias en las personas. También depende mucho de la actitud de la persona con respecto al sonido o a la fuente del sonido. La molestia causada por ruidos, sin embargo, no es algo que se podría descartar como un problema aislado o de poca importancia. En realidad, la continua molestia o perturbación causada por ruidos prolongados tiene serios impactos sobre la salud humana. La exposición al ruido guarda estrecha relación con el estrés fisiológico que resulta de ella y que se expresa en la reacción hormonal, así

²³ Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

²⁴ Rosenhall, Ulf; Pedersen, Kai; Svenborg; 1990

como una presión elevada de la sangre. Si la molestia perdura durante tiempos muy prolongados puede resultar en serias enfermedades del corazón.²⁵

Molestia y estrés ocasionan dificultades de concentración, irritabilidad, así como comportamientos agresivos.²⁶ También existe evidencia de que la exposición continua al ruido puede generar problemas de salud mental.²⁷ Este peligro está confirmado también por la Organización Mundial de la Salud, nombrando como indicadores la mayor demanda de medicamentos, la mayor incidencia de síntomas psiquiátricos, así como la elevada admisión para tratamientos psiquiátricos en áreas ruidosas.²⁸

Finalmente, el ruido puede también tener efectos negativos sobre el desarrollo fetal debido a mayores niveles de estrés en las madres embarazadas.²⁹

Disturbio del sueño

Ruidos generados durante la noche o temprano en la mañana son mucho más molestos porque interrumpen los momentos en los cuales el cuerpo humano requiere relajación, descanso y sueño. El disturbio del sueño ocurre a partir de los 30dB(A), y la Organización Mundial de la Salud recomienda niveles máximos de ruido nocturno de 45dB(A).³⁰ El disturbio del sueño reduce la salud física y mental. El cansancio reduce la capacidad de concentrarse y por ende la productividad, así como el rendimiento escolar y laboral. También es causa de un mayor riesgo de accidentes.

Impactos negativos del ruido en niños

Los más débiles, como los adultos mayores, las personas con problemas psicológicos y mentales, así como los niños, son los más afectados por el ruido. Especialmente los niños sufren efectos perjudiciales para el resto de su vida porque el ruido interfiere con la comunicación, con la capacidad de concentración y con el proceso de aprendizaje.³¹ Los niños afectados tendrán desventajas en el desarrollo del lenguaje y de las capacidades de comunicación.

Hay evidencia científica que demuestra que niños que viven en áreas ruidosas tienen dificultades en distinguir entre palabras y ruido de fondo, así como en la interpretación de frases. Un estudio implementado para la Comisión Europea (conocido como el Proyecto RANCH) investigó los efectos de ruido de carreteras sobre niños y llegó a la conclusión que niños expuestos crónicamente a niveles mayores de 55dB(A) lograron resultados menores en exámenes de lectura.³²

²⁵ Bluhm, G., Nordling, E., Berglund, N.; 2004

²⁶ Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.; 2000

²⁷ Halpern, D., 1995

²⁸ Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.; 2000

²⁹ Environmental Protection Agency, USA, 1978

³⁰ Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.; 2000

³¹ Evans, G.W., Lercher, P., Meis, M., Ising, H., and Kofler, W. W., 2001

³² Stansfeld et. al., 2005

Estudios para el Ministerio de Ciencias y Transporte de Austria, la Comisión Fullbright, el Instituto Nacional para la Salud de Niños y el Desarrollo Humano, así como para el departamento de Ecología Humana de la Sociedad Acústica de América llegaron a la conclusión que también niveles bajos de ruido crónico causado por el tránsito vehicular puede resultar en estrés en niños y aumentar la presión de la sangre, el ritmo cardiaco, así como los niveles de hormonas de estrés. Se encontró que niños expuestos a ruidos de tránsito se hallaban menos motivados y mostraban elevados niveles de ansiedad y nerviosismo. Se investigaron dos grupos de niños: Uno de una comunidad tranquila con niveles de ruido debajo de 50 dB y el otro de un área más ruidosa con niveles por encima de 60 dB (comparable con el ruido de una lavadora de platos).

Una elevada presión de la sangre durante la niñez puede llevar a una presión crónicamente elevada en la vida adulta. Mayores niveles de hormonas de estrés también son peligrosos porque están relacionados con el desarrollo de enfermedades en adultos (algunas de alto peligro), como son presión alta de la sangre, niveles elevados de hormonas de estrés (colesterol), enfermedades cardíacas, así como un débil sistema inmunológico.³³

Muertes

La relación entre ruidos y enfermedades cardíacas empezó a investigarse desde los años sesenta y se halla ampliamente comprobada. Un estudio del Departamento del Ambiente de Alemania (Deutsches Umweltbundesamt) comprobó claramente la relación entre enfermedades cardíacas y ruido de tránsito vehicular, mostrando niveles elevados de adrenalina, noradrenalina y cortisol como reacción al estrés.

La exposición prolongada a ruidos de tránsito puede resultar en cambios permanentes funcionales y metabólicos debido a la presencia constante de hormonas de estrés en el organismo, lo cual resulta en un elevado riesgo de enfermedades cardíacas, incluyendo alta presión de la sangre y ataques al corazón. El estudio encontró un incremento importante en ataques al corazón en personas expuestas a ruidos de tránsito mayores de 60dB(A). El Departamento del Ambiente de Alemania estima que alrededor de 27,000 casos de enfermedades cardíacas y hasta 4,000 ataques de corazón anuales se deben exclusivamente al ruido de tránsito vehicular.³⁴ Otro estudio de la Agencia de Protección del Medio Ambiente de Dinamarca atribuye entre 800 y 2,200 casos de hospitalización, así como entre 200 y 500 muertes por año al ruido de tránsito vehicular.³⁵

A continuación, resumimos los impactos sobre la salud humana a ser esperados a causa de diferentes niveles de ruido de tránsito vehicular:

A partir de 30 dB(A): Disturbio del sueño

³³ Science Daily, 2001

³⁴ Babisch, W., 2006

³⁵ Danish Environmental Protection Agency

40-50 dB(A):	Molestia significativa, dificultades de concentrarse, irritabilidad, así como comportamientos agresivos
55 dB(A):	Disminución del rendimiento escolar
60 dB(A):	En niños: Aumento de la presión de la sangre, del ritmo cardiaco, así como los niveles de hormonas de estrés. Disminución en la motivación Elevados niveles de ansiedad y nerviosismo.
60-70 dB(A):	Riesgo elevado de enfermedades cardiacas Muerte
Por encima de 70dB(A):	Pérdida parcial de la capacidad auditiva

A.2.) La situación del ruido en Lima Metropolitana

Como referencia peruana es interesante tener presente la información sobre los niveles de ruido en Lima Metropolitana. Los niveles de ruido permanente dados a conocer por un estudio de la Dirección Municipal de Fiscalización y Control de la Municipalidad Metropolitana de Lima en el año 2003 durante la realización del monitoreo se encontraron entre 76.90 y 82.17 dB(A), y los picos máximos entre 90 y 116 dB(A). En la Av. Abancay, donde se ubica el Congreso de la Republica, la Biblioteca Pública de Lima (antes de mudarse) y el Ministerio Público, se encontraron los niveles más altos con hasta 115.80 dB(A) alrededor de la ubicación anterior de la Biblioteca Pública. En más de 38% de los puntos evaluados, el ruido sobrepasó los 80 dB(A). Se puede entonces resumir que el ruido en Lima se halla muy por encima de los niveles a partir de los cuales se generan de forma comprobada serios impactos negativos sobre la salud humana.

La Ordenanza Municipal de Lima Metropolitana, la cual podría legalmente servir como referencia para el proyecto portuario de Santa Sofía Puertos S.A., permite niveles de ruido, los cuales en vez de proteger a los habitantes son tan altos que de todas maneras se generarían efectos negativos sobre la salud humana de cumplirse con ellos.

LIMITES DEL NIVEL DE RUIDO-ORDENANZA MUNICIPAL 015-86		
ZONA	07.01 a 22.00	22.01 a 7.00
RESIDENCIAL	60 dBA	50 dBA
COMERCIAL	70 dBA	60 dBA
INDUSTRIAL	80 dBA	70 dBA
CASOS ESPECIALES		
ZONAS CIRCUNDANTES A CENTROS HOSPITALARIOS (HASTA 100 M)	50 dBA	40 dBA
INDUSTRIAS QUE COLINDAN CON VIVIENDAS	75 dBA	60 dBA
Bocinas Claxon	85 dBA	

Fuente: Dirección Municipal de Fiscalización y Control de la Municipalidad Metropolitana de Lima, 2003

A.3.) La propagación de sonidos

Antes de evaluar los probables niveles de ruido a ser generados por el proyecto portuario, es importante reflexionar brevemente sobre la física de la propagación de sonidos en el medio ambiente. La fuerza del sonido depende de la distancia del receptor a la fuente emisora. En general hay dos tipos de fuentes emisoras de sonidos: fuentes puntuales y fuentes lineales. Una carretera o un muelle serían fuentes lineales de sonido. Para fuentes lineales el nivel de ruido disminuye en 3 dB cada vez que la distancia hacia ella se duplica.

La propagación de sonido se disminuye cuando hay suelos suaves absorbentes o vegetación entre el receptor y la fuente emisora. Pero en el caso del proyecto portuario de Ancón se trata de un desierto sin vegetación en la parte terrestre. En la parte marina la superficie del mar es una superficie reflectiva que no absorbe sonido, llevando a una mayor propagación de ruidos generados por parte del proyecto portuario. Adicionalmente, los cerros de Ancón en un lado y Pasamayo por el otro lado generan una geomorfología en forma de una olla, cuyas paredes producen un rebote de los sonidos.

Otros factores ambientales que tienen gran influencia sobre la propagación del sonido son la humedad, la temperatura y el viento. Las variaciones generadas por estos factores pueden aumentar o reducir niveles de ruido en hasta 20 dB y pueden reducir la efectividad de barreras de sonido en gran manera.³⁶ Estos factores ambientales son difíciles de predecir, por lo cual no los tomamos en cuenta para el siguiente breve análisis teórico.

A.4.) Niveles de ruido generados por el tránsito vehicular

Los niveles de ruidos generados por el tránsito vial dependen del tipo de vehículo, de la cantidad de vehículos por hora (frecuencia), del tipo de carretera (asfalto, concreto, etc.), de la velocidad del vehículo y de la distancia del receptor a la carretera. En el caso de Ancón tenemos dos situaciones a ser analizadas:

- A) La población asentada al lado de la Panamericana Norte, donde los camiones manejan a altas velocidades causando niveles de ruido mayores
- B) La población vecina a la infraestructura portuaria (básicamente las colonias de niños), donde los camiones manejan a muy poca distancia de las edificaciones pero a menores velocidades.

³⁶ Uno Ingard

En la siguiente tabla hemos calculado los niveles de ruido tomando como base una carretera de asfalto poroso para diferentes distancias (10, 25, 50, 100, 150 y 200 metros desde la fuente emisora hacia el receptor), para diferentes velocidades de los camiones (20 – 100 km/h – aumentando en pasos de 10 km/h), así como para diferentes frecuencias de camiones para los tres escenarios portuarios (38, 56 y 131 unidades por hora)

	Camiones por hora	Velocidad km/h	dB por distancia en metros					
			10	25	50	100	150	200
Proyecto versión 2007	37.5	20	65	60	56	52	49	47
		30	66	61	57	53	50	48
		40	67	62	58	54	51	49
		50	68	63	59	55	52	50
		60	69	64	60	56	53	51
		70	70	65	61	57	54	52
		80	71	66	62	58	55	53
		90	72	67	63	59	56	54
		100	73	68	64	60	57	55
Proyecto versión actual	56.25	20	66	62	58	53	51	49
		30	67	63	59	54	52	50
		40	68	64	60	55	53	51
		50	69	65	61	56	54	52
		60	70	66	62	57	55	53
		70	71	67	63	58	56	54
		80	72	68	64	59	57	55
		90	73	69	65	60	58	56
		100	74	70	66	61	59	57
Proyecto completo	131.25	20	70	65	61	57	55	53
		30	71	66	62	58	56	54
		40	72	67	63	59	57	55
		50	73	68	64	60	58	56
		60	74	69	65	61	59	57
		70	75	70	66	62	60	58
		80	78	71	67	63	61	59
		90	79	72	68	64	62	60
		100	80	73	69	65	63	61

Cálculos realizados con "ROAD traffic noise calculador"

Para las poblaciones asentadas al lado de la Panamericana Norte se deberían ver los niveles de ruido para los distancias de 25 a 200 metros para velocidades de 60 km/h (subiendo el cerro) y 100 km/h. Podemos ver que el ruido generado varía entre 64 dB y 68 dB para una distancia de 25 metros y disminuye a valores entre 51 dB y 55 dB a 200 metros de distancia para el escenario portuario más pequeño con 38 camiones por hora. Estos valores aumentarán hasta un máximo de 73 dB cuando el proyecto portuario se complete.

Para los vecinos directos de la infraestructura portuaria, los niveles de ruido varían entre 56 dB y 69 dB para una distancia de 10 a 50 metros de la carretera y disminuyen entre 47dB y 51dB a una distancia de 200 metros en caso del proyecto portuario propuesto en el año 2007. En caso de implementarse el proyecto completo, los niveles de ruido podrían llegar hasta un máximo de 74 dB para la distancia de 10 a 50 metros y a 57 dB a una distancia de 200 metros.

Estos niveles de ruido se estarían presentando continuamente durante las 24 horas del día.

En resumen, se podría entonces estimar que las personas que viven en los primeros 50 metros al lado de la Panamericana y los niños de las colonias de huérfanos estarían expuestas de forma continua día y noche a niveles de ruido por encima de los niveles máximos permitidos por la Municipalidad Metropolitana de Lima. Estos valores máximos, como se indicó anteriormente, son en sí ya demasiado altos para evitar daños negativos sobre la salud humana.

Especialmente para los habitantes de las colonias de niños el cambio será drástico. Para esta área podemos estimar hoy niveles de ruido ambiental similares a áreas rurales con 45 dB durante el día y 35 dB durante la noche.³⁷ Los niños estarían sufriendo aumentos de los niveles de ruido en 10 a 20 dB durante el día (percibido como una triplicación del ruido) y en 20 a 30 dB de ruido en las noches (percibido como una cuadruplicación del ruido).

Si comparamos los niveles de ruido a ser generados durante la fase de construcción por parte de camiones transportando materiales, y durante la fase de operación por los camiones de contenedores y graneles, entonces podemos esperar los siguientes efectos para la población local: Disturbio del sueño, molestia significativa, dificultades de concentrarse, irritabilidad, así como comportamientos agresivos, disminución del rendimiento escolar, aumento de la presión de la sangre en los niños, así como del ritmo cardiaco y de los niveles de hormonas de estrés, disminución en la motivación, elevados niveles de ansiedad y nerviosismo, riesgo elevado de enfermedades cardíacas en adultos, y muertes.

A.5.) Ruidos generados en la fase de construcción

La construcción del puerto demorará aproximadamente dos años. Durante este tiempo los ruidos se generarán durante las 24 horas. Es difícil en este trabajo predecir el nivel de ruido total generado, pero podemos usar algunos datos de referencia de la construcción de puertos en otros sitios:

Equipo	Frecuencia en Hz					
	125	250	500	1000	2000	4000
Remolcador	76 dB	107 dB	106 dB	107 dB	105 dB	103 dB
Pile Driver	112 dB	107 dB	120 dB	114 dB	118 dB	113 dB

³⁷ Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

Taladro neumático	92 dB	96 dB	100 dB	103 dB	101 dB	97 dB
Descarga de cemento	101 dB	103 dB	98 dB	95 dB	92 dB	87 dB
Camión de cemento	107 dB	101 dB	101 dB	99 dB	94 dB	87 dB
Camión descargando	113 dB	117 dB	114 dB	111 dB	107 dB	100 dB

Valores tomados de Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

Es obvio que estos niveles de ruido continuo por dos años y durante las 24 horas para la población vecina al proyecto portuario (las colonias de niños y más allá un área residencial) serán casi insoportables y llevarían a serios problemas para la salud y el rendimiento escolar. Por ejemplo, cada camión descargando material de construcción como rocas para el rompeolas, estaría causando un ruido de 106 dB a 50 metros de distancia y un ruido de 101 dB a 100 metros de distancia.

También resulta interesante evaluar cómo se percibe el ruido de la construcción en las playas recreativas y para los veraneantes. Estimando una distancia de 1,500 metros del proyecto portuario hasta la Playa Hermosa como la más alejada del área de construcción, y tomando en cuenta una propagación rápida sin absorción sobre la superficie reflectiva del agua del mar, se podría percibir por ejemplo la descarga de rocas por un camión o cada martillazo colocando los pilotes del muelle con un ruido de 81 dB en la playa y con 83 dB en las casas ubicadas en una altura de 50 metros en el acantilado. En el caso de la colocación de los pilotes, los martillazos se darán varias veces por minuto durante las 24 horas de los siete días de la semana y durante varios meses.

A.6.) Ruidos generados durante la fase de operación

Durante la fase de operación del puerto se generan una gran cantidad de ruidos, como por ejemplo los ruidos de las embarcaciones, sirenas de grúas, alarmas de retroceso de camiones, etc. Las alarmas de retroceso de los camiones por ejemplo emiten sonidos de 65 dB a 75 dB a una distancia de 15 metros y generará un ruido de 43 dB en la Playa Hermosa. Un barco remolcador trabajando generará en la Playa Hermosa un ruido de 74 dB.

Es sin embargo difícil predecir el ruido total generado por el conjunto de procesos laborales. Por esto usamos para este análisis valores referenciales del Puerto de Cape Town en Sudáfrica, donde hicieron mediciones detalladas durante las 24 horas en los muelles. Aquí se midieron niveles de ruido entre 62 dB y 101 dB durante el día y entre 64 dB y 86 dB a media noche.³⁸

En caso que se generen niveles de ruido similares en el muelle del puerto de Ancón, se generarían entonces ruidos de 50 dB en la Playa Hermosa y mayores niveles de ruido en las playas más cercanas al puerto. De acuerdo a la legislación en Inglaterra los niveles de ruidos nocturnos generados no deben estar por encima de 45 dB a un metro de distancia de la fachada de una casa para permitir que los invitantes todavía puedan dormir con la ventana abierta. Dentro del dormitorio se determina un nivel de ruido

³⁸ Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006

permitido de 30 dB a 35 dB.³⁹ Recordemos que se dan disturbios del sueño a partir de ruidos de 30 dB, y que ruidos de 40 dB a 50 dB causan molestias significativas y mayores niveles de irritación y agresión, así como dificultades de concentración.

³⁹ Edinburgh Harbour Noise Assessment

Los efectos de la contaminación del aire sobre la salud humana

Los niños son especialmente vulnerables a la contaminación del aire debido al tránsito. Hay una gran cantidad de estudios que arrojan elevados niveles de asma, problemas de respiración y de desarrollo pulmonar. Un estudio estableció que el riesgo de asma en los niños que habitan cerca de una carretera principal se incrementa en 89 % por cada 400 metros de cercanía a dicha vía. Otro estudio llegó a la conclusión que niños que viven a una distancia de 1,500 metros o menos a una carretera principal tienen una función pulmonar reducida.

En mujeres la contaminación del aire aumenta el riesgo de cáncer de mama (Estudios en Erie y Niagara, Nueva York, EE.UU.). Un estudio en Stockholm (Suecia) encontró un incremento de cáncer pulmonar en 40 % en personas expuestas a altos niveles de NO₂. Asimismo, un estudio danés estableció que niños cuyas madres estuvieron expuestas a altos niveles de NO₂ durante el embarazo tendrán un 51% de probabilidad mayor en sufrir la enfermedad de Hodgkin.

Un estudio en Worcester (Massachusetts, EE.UU.) encontró un aumento de ataques al corazón en 5 % entre personas que habitan cerca de una carretera principal por cada kilómetro de cercanía a dicha arteria. Varios estudios encontraron impactos serios sobre la salud humana debido a la exposición a gases de camiones a diesel, incluyendo elevadas tasas de asma y de mortalidad.⁴⁰

En el Perú, diversas encuestas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) demuestran que las familias reportan como principal molestia las enfermedades respiratorias, seguidas de las digestivas.⁴¹

Asimismo, el Ministerio de Salud (MINSA) y la Oficina General de Epidemiología han mostrado que el Síndrome de Obstrucción Bronquial, el asma y las infecciones respiratorias agudas constituyen una de las cinco principales causas de atención médica.⁴²

Según el MINSA, en el Perú se está presentando un sostenido incremento de las enfermedades crónicas no transmisibles, como el asma, la rinitis alérgica y la faringitis, el cual es acompañado por un acelerado deterioro de la calidad del aire.⁴³

Un estudio del ex-Conam encontró que las poblaciones de Comas y otros distritos de la zona norte de Lima - San Martín de Porres, Puente Piedra, Los Olivos, y Carabayllo – se hallan más expuestas y vulnerables a la contaminación del aire. Según el reporte, en estas zonas la mala calidad del

⁴⁰ Environmental Defense Fund, 2010:

⁴¹ Defensoría del Pueblo

⁴² Defensoría del Pueblo

⁴³ Defensoría del Pueblo

aire habría sido la responsable de la muerte de 1,309 personas en el año 2000.

Los datos revelan, además, que este sector concentra casi el 38% de los casos de infecciones respiratorias agudas (las IRA) en niños menores de cinco años. Otra de las zonas afectadas es el centro de la ciudad. El documento en mención señala que en ese sector la cantidad de muertes atribuidas a la contaminación sumó en aquel año un total de 1,227 casos.

De acuerdo al Conam, las partículas y los gases contaminantes del aire agravan las enfermedades alérgicas como el asma y la rinitis alérgica. Incluso, pueden producir enfermedades agudas como faringitis y laringitis, males delicados en niños menores de cinco años y en ancianos.⁴⁴

Asimismo, el personal de la Policía de Tránsito se encuentra expuesto diariamente al aire contaminado debido a que la mayor parte de su trabajo se realiza en la vía pública y, especialmente, en las áreas que soportan mayor tráfico vehicular.

Una investigación realizada en 1998 sobre el estado de salud asociado con enfermedades respiratorias en los policías de tránsito que laboran en el Área de Lima Metropolitana señala que el 51% de la muestra posee o ha desarrollado alguna patología respiratoria. Estos datos indican que la salud de los policías estaría siendo seriamente afectada por la contaminación atmosférica.⁴⁵

Una de las entidades que más ha trabajado el tema en la región es la Organización Panamericana de la Salud (OPS). Y, precisamente, uno de sus estudios indica que en Santiago de Chile por cada 10 microgramos de partículas de 10 micras que se incrementen en cada metro cúbico de aire, la mortalidad aumentará en un 0,5%.⁴⁶

Una situación similar se aprecia en Sao Paulo (Brasil), donde por similar incremento de material en partículas, la mortalidad en mayores de 65 años crece 3%.⁴⁷

De acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, emisiones de material particulado son responsables de la muerte de 800,000 personas al año alrededor del mundo.⁴⁸ Las emisiones de los motores diesel son responsables de 125,000 casos de cáncer por año solo en los EE.UU.⁴⁹ Al respecto, la Organización Mundial de la Salud sostiene que, si bien este organismo no ha establecido en sus guías estándares máximos para

⁴⁴ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

⁴⁵ Defensoría del Pueblo

⁴⁶ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

⁴⁷ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

⁴⁸ Cohen, A, et al, 2003

⁴⁹ State and Territorial Air Pollution Program Administrators (STAPPA) and the Association of Local Air Pollution Control Officials (ALAPCO), 2000:

partículas de 2,5 y 10 micras, lo ideal sería que éstas no estuvieran presentes en el aire.⁵⁰

De acuerdo al Ministerio del Ambiente, los costos que genera al Estado la contaminación urbana del aire asciende a 0.9 por ciento del Producto Bruto Interno (PBI). Dijo el Ministro Brack: *“Si en los próximos diez años no se realizan las acciones correctivas y efectivas en términos de política ambiental, el costo social en el valor presente representaría el 3.5 por ciento el PBI nacional y el 7.4 por ciento del PBI de Lima”*.⁵¹

A nivel internacional ya se reconoce que los puertos industriales son la fuente más importante de contaminación del aire en ciudades costeras, como lo demuestra el puerto de Oakland (California, EE.UU.), donde *“trabajadores y comunidades a lo largo de las playas en lugares como West Oakland, Los Angeles y Long Beach se ubican cerca de la contaminación generada por puertos. Por un lado, los responsables son los barcos contenedores que usan combustible tipo “bunker”. Por otro lado, hay una gran cantidad de camiones usando combustible diesel para transportar los bienes hacia y desde el puerto. (...) Los residentes de West Oakland están expuestos a cinco veces más material particulado que residentes en otras partes de la ciudad. El material particulado es 90 veces más concentrado que el promedio a nivel del estado (...)”*⁵²

Aunque el transporte marítimo a nivel internacional solo usa entre 2 y 4 por ciento del combustible por año, es precisamente la combustión de este combustible sucio lo que produce más del 14 por ciento de la emisión global de NOx y más del 16 % de las emisiones globales de SOx. Esto, sumado a las inmensas cantidades del material particulado emitido, es responsable de la muerte de 60,000 personas al año en áreas portuarias alrededor del mundo. Un estudio en California llegó a la conclusión que el 44 % de la contaminación con material particulado en al aire costero de este estado proviene de embarcaciones.⁵³

Está entonces comprobado con certeza absoluta que la contaminación del aire por emisiones de vehículos marinos y terrestres significa un riesgo para la salud, y que los puertos industriales son una fuente de contaminación del aire importante. Debido al hecho que la implementación del proyecto portuario resultará de todas maneras en una mayor contaminación por un aumento del tránsito marítimo y terrestre generado, es entonces indiscutible que habrá un impacto negativo para la salud de los habitantes de Ancón.

Por esto es falso e irresponsable por parte de la empresa Santa Sofía Puertos S.A. garantizar públicamente que el proyecto “no alterará la vida de

⁵⁰ Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009

⁵¹ Andina, 2009

⁵² Raine, George, 2006 [traducción propia]

⁵³ Moore, Curtis; 2010

los residentes de Ancón”,⁵⁴ “no generará impactos negativos en la zona”⁵⁵ y que “el proyecto no afectará a los niños del albergue”.⁵⁶

En los siguientes capítulos tratamos de proveer un breve análisis preliminar de los probables impactos generados sobre la calidad del aire y la salud humana basado en la poca información disponible por parte de la empresa Santa Sofía Puertos S.A. y usando ejemplos e información de la literatura científica y de otros puertos como base referencial. De esta forma intentaremos cuantificar la contaminación a ser generada sobre los tres escenarios portuarios definidos más arriba. Obviamente será necesario reajustar estos datos una vez que la empresa Santa Sofía Puertos publique su estudio de impactos ambientales con mayores detalles del proyecto.

Antes de esto, sin embargo, nos gustaría hacer énfasis en el hecho que toda la contaminación a ser generada por parte del tránsito terrestre relacionado al proyecto podría ser evitada completamente. Se genera únicamente debido al deseo empresarial de competir con el proyecto del mega-puerto en el Callao, aunque esto no tiene ningún sentido bajo el punto de vista de una estrategia de desarrollo portuario a nivel nacional. En vista de que las poblaciones del Cono Norte ya están sufriendo los más altos niveles de contaminación y existen ya una gran cantidad de muertes atribuidas a esto, sería lo más lógico no realizar el proyecto portuario en Ancón y, en vez de esto, llevar el tránsito marítimo hacia el Callao, haciendo innecesario el transporte terrestre de bienes entre Ancón y Lima, y evitando el aumento de contaminación.

⁵⁴ Santa Sofía Puertos S.A., 2009b

⁵⁵ Santa Sofía Puertos S.A., 2010a

⁵⁶ Santa Sofía Puertos S.A., 2010b

B) Impactos en el cambio climático

A nivel global se observa un continuo aumento de las temperaturas promedio desde 1861, año desde el cual se cuenta con instrumentos que pueden registrar temperaturas. La década de los noventa fue la más calurosa jamás medida, siendo 1998 el año más caluroso de todos. Como resultado de este calentamiento global, la cobertura superficial con hielo y nieve se disminuyó y el nivel del mar aumentó. El cambio de las temperaturas se atribuye a las mayores concentraciones de gases invernaderos en la atmósfera, especialmente al **dióxido de carbono (CO2)**. Este se produce no solo en fuegos naturales sino mayormente a causa del uso de combustibles fósiles en fábricas y en motores de vehículos marítimos y terrestres.

B.1.) Impactos en el cambio climático por parte del transporte terrestre relacionado con el proyecto portuario

El aporte al cambio climático se calcula mediante un estimado del número de vehículos, del kilometraje por vehículo y la cantidad de combustible usado por unidad de distancia.

De acuerdo a una estadística del Departamento de Transporte de los EE.UU. del año 2009, basado en datos de 2'221,000 de camiones en carreteras (highways) de los EE.UU. la distancia promedio recorrido de un camión pesado por litro de diesel consumido es de 2.2 kilómetros.⁵⁷ Un litro de combustible diesel produce 2.68 kilogramos de CO2.

El aumento del transporte terrestre entre Ancón y Lima generado por parte del proyecto portuario se calcula entonces de la siguiente manera:

$$\text{tCO}_2/\text{año} = (\text{Cantidad de vehículos por día} * \text{distancia recorrida (2*40 km)}) / 2.2 \text{ km/l}) * 2.68 \text{ kg/l}) / 1,000) * 365 \text{ d/año}$$

Los resultados para los tres escenarios son:

Proyecto fase uno versión 2007:	15,708 toneladas de CO2 / año
Proyecto versión 2010 (3 embarcaciones):	23,562 toneladas de CO2 / año
Proyecto completo (7 embarcaciones):	54,979 toneladas de CO2 / año

Para darnos una idea de la magnitud del problema, la producción anual solo por camiones del proyecto completo corresponde más o menos a la producción de CO2 de toda la población del distrito de Ancón en 1.6 años.⁵⁸

Cabe resaltar que esta contaminación ambiental es completamente innecesaria. Si la política del Estado estaría realmente apostando al desarrollo del mega-puerto del Callao, el cual fácilmente podría absorber la

⁵⁷ U.S. Department of Transportation, 2009

⁵⁸ Aplicando el valor promedio de producción de CO2/año per cápita en el Perú calculado por el proyecto Breathing Earth 2010

cantidad de contenedores previstos para Ancón, no habría necesidad del transporte terrestre de estos contenedores entre Lima y Ancón y la contaminación se evitaría.

B.2.) Impactos en el cambio climático por parte de las embarcaciones de contenedores relacionadas con el proyecto portuario

El combustible usado para embarcaciones de carga se llama “bunker”. Es la sustancia restante después de haber separado las fracciones de gasolina y diesel del petróleo crudo. Este restante ya es casi como asfalto en su composición y estructura. El combustible tipo bunker es tan viscoso que se podría caminar sobre el bunker frío, por lo cual tiene que ser calentado muchísimo para poder hacerlo correr en las tuberías.

Una tonelada de combustible bunker produce 3,179 toneladas de CO₂. Una embarcación de contenedores de tamaño promedio con una potencia de 100,000 hp consume 11.45 toneladas de combustible bunker por hora.⁵⁹ Si estimamos que una embarcación de contenedores raramente quedaría anclada más de 24 horas y si calculamos un tiempo de 1 hora en movimiento dentro del ámbito de la bahía para anclar y otra hora para arrancar y salir del puerto por día por embarcación, estaríamos entonces llegando a los siguientes estimados:

Proyecto fase uno versión 2007:	53,134 toneladas de CO ₂ / año
Proyecto versión 2010 (3 embarcaciones):	79,701 toneladas de CO ₂ / año
Proyecto completo (7 embarcaciones):	185,969 toneladas de CO ₂ / año

Esto sería el monto de CO₂ producido dentro el ámbito de la bahía de Ancón. Obviamente estas embarcaciones estarían produciendo más CO₂ durante el resto de su viaje.

Para nuevamente darnos una idea de la magnitud del problema, la producción anual del proyecto completo solo por parte de las embarcaciones contendedoras corresponde más o menos a la producción de CO₂ de toda la población del distrito de Ancón en 4.3 años.⁶⁰

B.3.) Impactos en el cambio climático por parte de las embarcaciones remolcadoras relacionadas con el proyecto portuario

Supongamos que:

1. Se usarían 3 remolcadores en el Puerto de Ancón, cada uno con una potencia entre 1,500 y 2,000 hp.
2. Estimamos 12 horas de trabajo diario durante 250 días del año con un consumo de 43.5 galones de combustible por hora.⁶¹

⁵⁹ Evans, Paul, 2009

⁶⁰ Aplicando el valor promedio de producción de CO₂/año per cápita en el Perú calculado por el proyecto Breathing Earth 2010

⁶¹ Todos los valores de los 3 supuestos se basan en los datos referenciales de Dinh, T., 1999

Bajo estos supuestos, la contaminación anual generada por las tres embarcaciones dentro del ámbito de la bahía de Ancón sería de 1,697 toneladas de CO₂.

C) Contaminación con SOx

C.1.) Los impactos de SOx sobre la salud humana y el medio ambiente

SOx se produce cuando combustible no quemado forma partículas pequeñas de azufre. La cantidad de SOx que se forma depende entonces directamente de la cantidad de azufre que contiene el combustible. Cuando el SOx se combina con vapor de agua se forma lluvia ácida. Los efectos tóxicos de los óxidos de azufre en el aire para el ser humano son:

- Dificultad para respirar debido al espasmo o contracción de los bronquios
- Tos e irritación de la garganta y de los ojos, lo cual en cantidades elevadas puede llegar a ser mortal.

También se ha encontrado una relación entre la presencia de óxidos de azufre en la atmósfera y el aumento de muertes por enfermedades crónicas, cardiovasculares y respiratorias.

C.2.) Contaminación con SOx por parte de los camiones relacionados con el proyecto portuario

El ministro del Ambiente, Antonio Brack, alertó en una entrevista de prensa que en el Perú el contenido de azufre en el combustible diesel llega hasta los 5,000 partes por millón (ppm), siendo uno de los más altos niveles en América del Sur.⁶² A manera de comparación, el contenido de azufre permitido en combustible diesel en los EE.UU. es 15 ppm y en Europa es 10 ppm.

Basado en estos valores podemos calcular las siguientes emisiones:

Proyecto fase uno versión 2007:	24.8 toneladas de SOx / año
Proyecto versión 2010:	37.2 toneladas de SOx / año
Proyecto completo:	86.8 toneladas de SOx / año

C.3.) Contaminación con SOx por parte de las embarcaciones contenedoras relacionadas con el proyecto portuario

Aparte del CO₂, el combustible bunker, por ser de tan baja calidad, contiene 2,000 veces más azufre que el diesel usado por camiones.

Una sola embarcación contenedora produce anualmente 5,200 toneladas de óxidos de azufre, siendo el equivalente del monto anual producido por 50 millones de carros. Quiere decir que se necesita solo de 15 de las 90,000

⁶² Andina, 2009

embarcaciones a nivel mundial para producir la misma cantidad de óxidos de azufre que los 760 millones de carros del planeta.⁶³

De acuerdo a reglamentación de MARPOL⁶⁴, el combustible tipo bunker no puede contener más de 4.5 % de azufre.⁶⁵ Para fines de este estudio usamos el valor promedio internacional de contenido de azufre en combustible bunker publicado por la Organización Marítima Internacional (IMO) de 2.7 %⁶⁶ (en comparación al diesel de camiones pesados que contiene 0.0015 % SOx⁶⁷). Una tonelada de bunker entonces contiene 0.027 toneladas de SOx. Asumiendo la misma cantidad de horas de trabajo y la misma cantidad de consumo por hora (11.448 t/h) como indicamos arriba, llegamos entonces a los siguientes estimados de óxidos de azufre producidos por las embarcaciones dentro del ámbito de la bahía de Ancón (con la cantidad de carros que producen el mismo monto de azufre como referencia):

Proyecto versión 2007:	451 t SOx/año = 4.3 millones de carros / año
Proyecto versión 2010:	677 t SOx/año = 6.5 millones de carros / año
Proyecto completo:	1,579 t SOx/año = 15.1 millones de carros / año

Otra referencia: En Lima (10 millones de habitantes) circulan 1.1 millones de vehículos.⁶⁸

C.4.) Contaminación con SOx por parte de las embarcaciones remolcadoras relacionadas con el proyecto portuario

Para calcular la contaminación de los remolcadores aplicamos la metodología usada por la Agencia de Protección Ambiental del Estado de California⁶⁹:

Supongamos que:

3. Se usarían 3 remolcadores en el Puerto de Ancón, cada uno con una potencia entre 1,500 y 2,000 hp.
4. Los remolcadores usan combustible diesel con un contenido de azufre de 0.8 %
5. Estimamos 12 horas de trabajo diario durante 250 días del año con un consumo de 43.5 galones de combustible por hora.⁷⁰

⁶³ DK Group 2008, Evans, Paul, 2009

⁶⁴ La Conferencia Internacional sobre contaminación del mar 1973, convocada por la Organización Marítima Internacional, OMI, una agencia especializada de la ONU que tiene por objetivo el promover la seguridad marítima, prevenir la contaminación y facilitar el tráfico marítimo, que tuvo lugar del 8 de octubre al 2 de noviembre de 1973, aprobó el Convenio internacional para prevenir la contaminación por los buques. Este Convenio se modificó luego por el Protocolo de 1978 aprobado por la Conferencia internacional sobre seguridad de los buques tanque y prevención de la contaminación, que tuvo lugar del 6 al 17 de febrero de 1978 es lo que internacionalmente se viene conociendo como Convenio MARPOL 73/78.

⁶⁵ Swedish Transport Agency, 2010 – Cabe recordar que en otros países se aplican límites más estrictos: En el área SECA (= SOx Emission Control Area) de la Unión Europea (incluye el Mar Báltico, el Mar del Norte y el Canal de Inglaterra) solo está permitido un contenido de 1.5 % SOx, y en aguas territoriales de Suecia están permitidas solo 0.1 % de azufre.

⁶⁶ DK Group 2008

⁶⁷ Maine Department of Environmental Protection, 2005

⁶⁸ Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2010

⁶⁹ Dinh, T., 1999

⁷⁰ Todos los valores de los 3 supuestos se basan en los datos referenciales de Dinh, T., 1999

Bajo estos supuestos, la contaminación anual generada por las tres embarcaciones dentro del ámbito de la bahía de Ancón sería de 22.4 toneladas de SOx (equivalente al SOx generado durante un año por parte de 214,914 carros).

D) Contaminación con material particulado:

D.1.) Los impactos del material particulado sobre la salud humana

El material particulado (MP) consiste en muy pequeñas partículas sólidas y gotitas líquidas, las cuales se hallan formadas de hollín, polvos, sales, ácidos, así como metales. Estas partículas tienen un tamaño menor que 10 micrones en diámetro (alrededor de la séptima parte del grosor de un pelo humano).

El material particulado emitido por motores diesel consiste en partículas finas con un diámetro menor de 2.5 μm y de partículas ultra finas con un diámetro menor de 0.1 μm . Estas partículas pueden penetrar los pulmones humanos profundamente, causando inflamación, aumentando la mortalidad prematura y el riesgo cancerígeno. La contaminación por material particulado agrava los casos de asma e incrementa los síntomas respiratorios como la tos, produciendo una respiración difícil y dolorosa. Los químicos adheridos o absorbidos por las partículas son cancerígenos y causan mutaciones.

Las zonas de alto riesgo por exposición a material particulado fino se extienden desde las carreteras hacia una distancia de 500 metros de ella. La zona de alto riesgo por exposición al material particulado ultra fino se extiende hacia una distancia de 330 metros desde la carretera.⁷¹

D.2.) Emisiones de material particulado por parte del tránsito terrestre asociado al proyecto portuario

El combustible diesel contiene 60 a 200 veces más material particulado que la gasolina. De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency, EPA) de los EE.UU. los camiones pesados y buses son responsables de la cuarta parte de todas las emisiones de material particulado por el parque vehicular, aunque solo representan el 2% de los vehículos.⁷²

Para calcular las cantidades de material particulado emitido por parte de los camiones transitando entre Lima y Ancón usamos un valor de 1.4 g de material particulado por kg de combustible usado basado en una densidad de combustible de 0.83 kg por litro.⁷³ De acuerdo a una estadística del Departamento de Transporte de los EE.UU. del año 2009, basado en datos de 2'221,000 de camiones en carreteras (highways) de los EE.UU., la distancia promedio recorrida de un camión pesado por litro de diesel consumido es de 2.2 kilómetros.⁷⁴

⁷¹ Environmental Defense Fund, 2010b

⁷² New Hampshire Department of Environmental Services, 2008

⁷³ Dreher, David B. & Harley, Robert A., 1998

⁷⁴ U.S. Department of Transportation, 2009

Proyecto versión 2007:	6.9 t MP /año
Proyecto versión 2010:	10.4 t MP /año
Proyecto completo:	24.2 t MP /año

D.3.) Emisiones de material particulado por parte de los barcos contenedores del proyecto portuario

Una tonelada de combustible bunker produce 3 kilos de material particulado.⁷⁵ Una embarcación de contenedores de tamaño promedio con una potencia de 100,000 hp consume 11.45 toneladas de combustible bunker por hora.⁷⁶ Si estimamos que una embarcación de contenedores raramente quedaría anclada más de 24 horas y si calculamos un tiempo de 1 hora en movimiento dentro del ámbito de la bahía para anclar y otra hora para arrancar y salir del puerto por día por embarcación, estaríamos entonces llegando a los siguientes estimados:

Proyecto fase uno versión 2007:	159.40 t MP / año = 18'712,408 carros
Proyecto versión 2010 (3 embarcaciones):	239.13 t MP / año = 28'071,782 carros
Proyecto completo (7 embarcaciones):	557.90 t MP / año = 65'493,430 carros

Los montos equivalentes de contaminación en el tránsito terrestre están expresados en el número de carros gasolineros que tendrán que circular cada día durante un año entre Lima y Ancón para producir la misma cantidad de material particulado.

D.4.) Emisiones de material particulado por parte de los remolcadores del proyecto portuario

Para calcular la contaminación de los remolcadores aplicamos la metodología usada por la Agencia de Protección Ambiental del Estado de California⁷⁷:

Supongamos que:

- 1.) Se usarían 3 remolcadores en el Puerto de Ancón, cada uno con una potencia entre 1,500 y 2,000 hp.
- 2.) Los remolcadores producen 17 libras de material particulado por cada 1,000 galones de gasolina diesel usado.
- 3.) Estimamos 12 horas de trabajo diario durante 250 días del año con un consumo de 43.5 galones de combustible por hora.⁷⁸

⁷⁵ Moore, Curtis; 2010

⁷⁶ Evans, Paul, 2009

⁷⁷ Dinh, T., 1999

⁷⁸ Todos los valores de los 3 supuestos se basan en los datos referenciales de Dinh, T., 1999

Bajo estos supuestos, la contaminación anual generada por las tres embarcaciones dentro del ámbito de la bahía de Ancón sería de 3 toneladas de material particulado.

E) Contaminación con NOx:

E.1.) Los impactos de NOx sobre la salud humana y el medio ambiente

NOx se forma cuando el nitrógeno reacciona con el oxígeno dentro de las cámaras muy calientes y bajo alta presión de los motores diesel.

Cuando llega a la atmósfera, el NOx reacciona con hidrocarburos en el aire produciendo ozono (O3). Esta reacción se da en mayor grado en días soleados. El ozono es útil en la estratósfera del planeta donde sirve para proteger a la tierra de los rayos ultravioletas del sol. Pero cuando el ozono se encuentra cerca de la superficie de la tierra, entonces empieza a capturar el calor aportando al cambio climático y se vuelve tóxico para los humanos.

Al respirar niveles elevados de ozono, se irrita el sistema respiratorio, se reduce la función pulmonar, se agrava el asma, se inflama y daña a las células pulmonares, y se agravan las enfermedades pulmonares crónicas.

NOx y SOx son los causantes principales de la lluvia ácida, dañando plantas y suelos, así como deteriorando estructuras de construcción y pinturas.

Estudios establecieron las áreas al lado de las carreteras hasta una distancia de 500 metros como la zona de alto riesgo por contaminación con NOx.⁷⁹

De acuerdo a la Agencia de Protección Ambiental (Environmental Protection Agency – EPA), los camiones pesados y buses son responsables de la tercera parte de las emisiones de NOx y de un cuarto de las emisiones de material particulado emitido por parte del conjunto total del tránsito vehicular, aunque solo representan el 2% de los vehículos de los EE.UU..⁸⁰

E.2.) Emisiones de NOx por parte del tránsito terrestre asociado al proyecto portuario

Para calcular las cantidades de NOx emitidas por parte de los camiones que transitan entre Lima y Ancón, usamos un valor de 40 g NOx por kg de combustible usado basado en una densidad de combustible de 0.83 kg por litro.⁸¹ De acuerdo a una estadística del Departamento de Transporte de los EE.UU. del año 2009, basado en datos de 2'221,000 de camiones en carreteras (highways) de los EE.UU., la distancia promedio recorrida de un camión pesado por litro de diesel consumido es de 2.2 kilómetros.⁸²

Proyecto versión 2007:	198 t NOx/año
Proyecto versión 2010:	297 t NOx/año
Proyecto completo:	694 t NOx/año

⁷⁹ Environmental Defense Fund, 2010b

⁸⁰ New Hampshire Department of Environmental Services, 2008

⁸¹ Dreher, David B. & Harley, Robert A., 1998

⁸² U.S. Department of Transportation, 2009

E.3.) Emisiones de material particulado por parte de los barcos contenedores del proyecto portuario

Una tonelada de combustible bunker produce 36.7 kilos de NOx.⁸³ Una embarcación de contenedores de tamaño promedio con una potencia de 100,000 hp consume 11.45 toneladas de combustible bunker por hora.⁸⁴ Si estimamos que una embarcación de contenedores raramente quedaría anclada más de 24 horas y si calculamos un tiempo de 1 hora en movimiento dentro del ámbito de la bahía para anclar y otra hora para arrancar y salir del puerto por día por embarcación, estaríamos entonces llegando a los siguientes estimados:

Proyecto fase uno versión 2007:	1,948 t NOx / año
Proyecto versión 2010 (3 embarcaciones):	2,923 t NOx / año
Proyecto completo (7 embarcaciones):	6,819 t NOx / año

E.4.) Emisiones de NOx por parte de los remolcadores del proyecto portuario

Para calcular la contaminación de los remolcadores aplicamos la metodología usada por la Agencia de Protección Ambiental del Estado de California⁸⁵:

Supongamos que:

- 4.) Se usarían 3 remolcadores en el Puerto de Ancón, cada uno con una potencia entre 1,500 y 2,000 hp.
- 5.) Los remolcadores producen 623 libras de NOx por cada 1,000 galones de gasolina diesel usado.
- 6.) Estimamos 12 horas de trabajo diario durante 250 días del año con un consumo de 43.5 galones de combustible por hora.⁸⁶

Bajo estos supuestos, la contaminación anual generada por las tres embarcaciones dentro del ámbito de la bahía de Ancón sería de 110 toneladas de NOx.

⁸³ Moore, Curtis; 2010

⁸⁴ Evans, Paul, 2009

⁸⁵ Dinh, T., 1999

⁸⁶ Todos los valores de los 3 supuestos se basan en los datos referenciales de Dinh, T., 1999

F) Otros contaminantes

Además del CO₂, SO_x, NO_x y el material particulado, la combustión de hidrocarburos genera una serie de otras sustancias contaminantes como el monóxido de carbono y los clorofluorocarbonos (CFC's). Es difícil de predecir la futura emisión de estas sustancias relacionadas al proyecto portuario, por lo cual en este punto solo será mencionado el hecho que se generarán.

Los Compuestos Orgánicos Volátiles son sustancias químicas que contienen carbono y que, al reaccionar con óxidos de nitrógeno, forman O₃. Algunos ejemplos de COVs son el benceno, formaldehído y los disolventes, como tolueno y xileno, entre otros. La Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (EPA) ha centrado la mayoría de sus esfuerzos en controlar dichas sustancias pues éstas son altamente tóxicas, sobre todo por ser comprobados carcinógenos, esto es, compuestos que producen cáncer.

Así, por ejemplo, la exposición prolongada al benceno – compuesto que se encuentra en forma natural en el petróleo y se concentra más cuando éste se refina para producir gasolina de alto octanaje – produce alteraciones en la médula de los huesos y una disminución del número de glóbulos rojos, lo que a su vez puede producir anemia. También puede ocasionar hemorragias y afectar al sistema inmunológico, aumentando la probabilidad de contraer infecciones.

Las emisiones de CFCs de la flota global se estiman en 3,000-6,000 toneladas por año.

F) Contaminación generada en el transporte, almacenamiento y carga de cereales

El transporte y el almacenamiento de cereales exponen a trabajadores y vecinos a altos niveles de bio-aerosoles. Los bio-aerosoles son organismos o sustancias biológicas que pueden ser esparcidos por el aire y tienen la capacidad de afectar negativamente la salud humana.⁸⁷

El polvo de cereales consiste de una mezcla de fragmentos de cereales (frescos y en estado de descomposición), polvillo de suelo, material vegetal, hongos, bacterias, restos de químicos (fertilizantes, pesticidas, herbicidas), fragmentos de metal, aceites lubricantes y pintura, insectos, partes de insectos y ácaros, pelos, plumas, así como excrementos de insectos, pájaros y roedores. Este polvo combinado afecta al tracto respiratorio humano de varias maneras. Puede causar problemas gastrointestinales, así como alergias que resultan en irritaciones de los ojos y de la piel.⁸⁸

Uno de los primeros estudios que relaciona epidemias de asma con polvo de cereales se efectuó en los años veinte en Toledo, Ohio, donde más de 200 personas sufrieron ataques asmáticos cuando polvillo fue esparcido por el aire. Más tarde el Charity Hospital de New Orleans, EE.UU. archivó datos de epidemias asmáticas con más de 350 visitas médicas durante solo 24 horas. Como causa de las epidemias se identificaron actividades de carga y descarga de los silos de cereales en el puerto. En los años ochenta se identificaron epidemias en Barcelona, España, a raíz de la descarga de los silos portuarios.⁸⁹

Un estudio en el puerto de Klaipėda, en la costa del mar Báltico, comprobó que el polvo de cereales se esparció en concentraciones elevadas hasta una distancia de 350 metros de las actividades de carga en el muelle.

El estudio resumió que normalmente se contamina el ambiente con polvo alrededor de las áreas en las cuales transitan los camiones, las áreas de descarga, así como transporte y procesamiento de los cereales. El polvo se esparció hasta el área habitada, el cual se encontró solo a una distancia de 47 metros del área de la empresa, siendo separado solamente por una barrera de ruidos de 8 metros de altura.

Aunque en el estudio las concentraciones en las áreas de trabajo no excedieron los límites legales de 5 mg/m^3 sino se mantuvieron alrededor de los 2 mg/m^3 , queda comprobado que el polvo se estaba esparciendo hacia el área residencial con concentraciones de hasta 0.2 mg/m^3 .⁹⁰

La situación de este puerto es similar a la de Ancón, donde los hogares de los niños se hallan aledaños al área portuaria y donde Santa Sofía Puertos

⁸⁷ Environmental Protection Agency of the Australian Government

⁸⁸ Podhorsky, Lori; 2007

⁸⁹ Podhorsky, Lori; 2007

⁹⁰ Pranas Baltrėnas, Klaus-Diter Fröhner, Mantas Pranskevičius, 2007

S.A. solo ofrece la construcción de una barrera de ruidos como protección del área habitada. Sin embargo, en el caso de Ancón se trata de una colonia de niños, cuyos organismos son más sensibles ante la contaminación por este tipo de aerosoles.

De otro lado, los cereales se fumigan varias veces durante el transporte para evitar su deterioro. Regularmente los cereales son fumigados durante el transporte en los camiones, en los ascensores de los silos, durante el almacenaje, y durante la descarga en los barcos.

Conclusiones

La creciente contaminación del medio ambiente en todos los espacios a nivel mundial es un hecho innegable. Una amplia literatura científica y técnica comprueba sin lugar a dudas que la contaminación sonora y la contaminación del aire por el tránsito terrestre y marítimo causa graves impactos sobre la salud humana. Igualmente está comprobado que las áreas portuarias son la mayor fuente emisora de contaminantes en ciudades costeras. En el caso del Perú, existen estadísticas de entidades gubernamentales que comprueban los impactos para la salud humana e incluso contabilizan la cantidad de muertes prematuras a causa de la contaminación.

El intento de la empresa Santa Sofía Puertos de negar cualquier impacto ambiental y hasta dar garantías públicas de esto, antes de haber presentado un Estudio de Impacto Ambiental, demuestra una falta de seriedad, honestidad, así como una ausencia grave de responsabilidad social y ambiental por parte de la gerencia de esta empresa.

Basado en datos científicos, pudimos comprobar el impacto negativo a ser causado y pudimos presentar un primer estimado del nivel de impacto. Si bien estas cifras presentadas requieren un ajuste una vez que la empresa Santa Sofía S.A. revele las dimensiones reales de su proyecto, en su esencia las cifras reflejan un escenario probable y comprobable de los impactos negativos a ser generados.

Tomando como punto de partida el conocimiento consensuado a nivel mundial, puede estimarse que no solo el pueblo de Ancón y los vecinos de la Panamericana Norte sufrirían un grave impacto sobre su salud, sino que también Ancón como destino turístico podría perder su valor ante tal contaminación. Los datos presentados refuerzan el estudio de Mundo Azul sobre el impacto económico negativo del proyecto portuario para la industria de turismo local. La contaminación generada será una razón adicional al impacto visual y la restricción deportiva marítima para que los turistas nacionales dejen de veranear en Ancón. Esto incrementará el nivel de pérdida de puestos de trabajo y el deterioro económico del área de influencia directa del proyecto portuario, siendo generado por el impacto visual del puerto. Los habitantes de Ancón se verán afectados de doble manera: Con un aumento de enfermedades crónicas y hasta probables casos de muerte prematura, así como una grave reducción de ingresos y debido a esto menos opciones de acceso a óptimos servicios de salud.

Las afirmaciones de la empresa Santa Sofía Puertos S.A. garantizando públicamente que el proyecto no afectará el ecosistema, no alterará la vida de los residentes de Ancón, y no generará impactos negativos en la zona,^{1,2} así como que tampoco afectará a los cientos de niños huérfanos que estarían viviendo al lado de las instalaciones portuarias[1] son falsas e irresponsables, mostrando que la empresa ignora por completo su

responsabilidad social y ambiental. Dichas declaraciones públicas demuestran más bien el interés de imponer únicamente sus intereses económicos, garantizando y prometiendo lo que sea para lograr sus fines.

La Asociación Mundo Azul reconoce la necesidad de mejorar e incrementar la infraestructura portuaria en el Perú. Sin embargo, insistimos que el progreso económico del país debe ser llevado adelante por parte de empresas que demuestran responsabilidad social y ambiental, y mediante proyectos que tienen sentido económico, social y ambiental, beneficiando así a toda la sociedad en vez de únicamente servir al beneficio económico de las propias empresas, externalizando los costos e impactos negativos que causarán.

Invitamos a la empresa Santa Sofía Puertos S.A. a llevar adelante la planificación de su proyecto con transparencia y honestidad en vez de garantías falsas e imposibles de cumplir, así como demostrar a la sociedad peruana la forma en la cual pretende minimizar o evitar los impactos previstos en este estudio. Solo información real y no garantías inventadas podrían permitir una discusión seria de la compatibilidad del proyecto portuario con el medio ambiente, con el interés nacional de desarrollo portuario y, más importante, con los intereses del pueblo de Ancón.

Fuentes:

- Andina, 2009:** "Contaminación del aire genera costos al Estado del orden de 0.9% del PBI", según ministro Brack", 21.04.2009,
<http://www.andina.com.pe/espanol/Noticia.aspx?id=x4bBdcdXZcQ=>
- Babisch, W., 2006:** "Transportation noise and cardiovascular risk, Review and synthesis of epidemiological studies, Dose-effect curve and risk estimation" WaBuLu-Hefte01/06, Umweltbundesamt, Berlin.
- Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D.H.; 2000:** "Guidelines for Community Noise", World Health Organisation, Geneva, 2000, p.XIII
- Bluhm, G., Nordling, E., Berglund, N.; 2004:** "Road traffic noise and annoyance – An increasing environmental health problem"; Noise and Health, Volume 6, Number 24, Jul - Sept 2004, pp. 43-49(7), nRn Publications.
- Breathing Earth, 2010:** <http://breathingearth.net/>
- Cohen, A, et al, 2003:** "Mortality Impacts of Particulate Air Pollution in the Urban Environment," World Health Organization, Geneva, 2003.
- Consortio BCEOM-GMI-WSA, 2005:** "Plan Intermodal de Transportes del Perú", Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Informe Final - Parte 2, Capítulo 3, Junio de 2005
- Danish Environmental Protection Agency, 2005:** quoted at
<http://www.vejdirektoratet.dk/publikationer/VInot037/html/chapter07.htm>
- Defensoría del Pueblo, 2003:** "La calidad del aire en Lima y su impacto en la salud y la vida de sus habitantes"; Informe defensorial No.116
- Dinh, T., 1999:** SOURCE INVENTORY - 1999 EMISSIONS - CATEGORIES # 1194 - 1196 – TUGS & TOWBOATS, DREDGE VESSELS AND OTHERS, California Environmental Protection Agency - Air Resources Board
- Dirección Municipal de Fiscalización y Control de la Municipalidad Metropolitana de Lima, 2003:** "Mediciones acústicas y planes de actuación", Presentación PowerPoint de los resultados del estudio, Proyecto Urb-al: "Mejorando la Calidad de Vida en la Ciudad Silenciosa", Lima, Perú, 2003
- DK Group 2008:** "One ship pollutes as much as 50 million cars", Informe, 06.02.2008
- Dracoulides, Demos A. & Hassall, John H., 2006:** "Noise and vibration impact assessment study for the Ben Schoeman Dock deepening", SRK Consulting
- Dreher, David B. & Harley, Robert A., 1998:** "A Fuel-Based Inventory for Heavy-Duty Diesel Truck Emissions", J. Air & Waste Manage. Assoc. 48:352-358
- Edinburgh Harbour Noise Assessment:** "Environmental Statement", Forth Properties Ltd
- Environmental Defense Fund, 2010:** <http://www.edf.org/page.cfm?tagID=1250>
- Environmental Defense Fund, 2010b:** <http://www.edf.org/page.cfm?tagID=1251>
- Environmental Protection Agency of the Australian Government:**
www.epa.nsw.gov.au/waste/envguidlms/compostingglossary.htm
- Environmental Protection Agency, USA, 1978:** "Noise: A health problem", Office of Noise Abatement and Control, Washington, D.C.
- Evans, Paul, 2009:** "Big polluters: one massive container ship equals 50 million cars", April 23, 2009, <http://www.gizmag.com/shipping-pollution/11526/>
- Evans, G.W., Lercher, P., Meis, M., Ising, H., and Kofler, W. W., 2001:** "Community noise exposure and stress in children", Journal of the Acoustical Society of America, No. 109, pp.1023-1027, Acoustical Society of America.
- Halpern, D., 1995:** "More than bricks and mortar? - Mental health and the built environment." Taylor and Francis: London
- La República, 2009:** "Rompeolas de terminal portuario de Ancón afectará el ecosistema", 11 de octubre 2009
- Maine Department of Environmental Protection, 2005:**"Air Emissions from Marine Vessels", Report to the Joint Standing Committee on Natural Resources, Bureau of Air Quality, January 15, 2005
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2010:** Estadísticas vehicular:
<http://www.mtc.gob.pe/estadisticas/archivos/ESTADISTICA%20items/1-TRANSPORTES/4.CARRETERO/3.A.2.xls>
- Moore, Curtis; 2010:** "Out of Sight, On the High Seas - The biggest piece of low-hanging fruit in air pollution history",

- http://curtismoore.files.wordpress.com/2008/10/9-out_of_sigh.pdf
- New Hampshire Department of Environmental Services, 2008:** "Heavy-Duty Diesel Engines: Trucks and Buses - Air Quality Impacts, – fact sheet
- Podhorsky, Lori; 2007:** "Summary Literature of potential human health impact of ethanol production facilities in populous areas", *Protectors of Air and Water Sources*, Australia
- Pranas Baltrėnas, Klaus-Diter Fröhner, Mantas Pranskevičius, 2007:** "Investigation of seaport air-dustiness and dust spread", *Journal of environmental engineering and landscape management*, 2007, Vol XV, No 1, 15–23
- Raine, George, 2006:** "SHIPPING'S DIRTY CARGO / Port pollution poses huge health threat, says union", *Chronicle* March 04, 2006, http://articles.sfgate.com/2006-03-04/business/17285049_1_air-pollution-premature-deaths-west-coast-ports
- ROAD traffic noise calculator:** <http://www.xs4all.nl/~rigolett/ENGELS/vlcalc.htm>
- Rosenhall, Ulf; Pedersen, Kai; Svenborg; 1990:** "Alvar Presbycusis and Noise-induced hearing loss", *Ear & Hearing* 11(4):257-263, Lippincott, Williams & Wilkins, August 1990
- Santa Sofía Puertos S.A., 2007:** Carta con fecha del 27 de Junio 2007 dirigido a la Asociación de Propietarios de Ancón.
- Santa Sofía Puertos S.A., 2009a:** Anuncio en El Comercio del 06.04.2009
- Santa Sofía Puertos S.A., 2009b:** Anuncio en El comercio, 21 de diciembre 2009
- Santa Sofía Puertos S.A., 2010a:** Anuncio en El Comercio, 20 de abril 2010
- Santa Sofía Puertos S.A., 2010b:** Anuncio en El Comercio, 29 de junio 2010
- Science Daily, 2001:** "Researchers find everyday traffic noise harms the health and well-being of children", May 23, 2001, ITHACA, N.Y.
- Stansfeld. S.A., Berglund. B., Clark. C., Lopez Barrio. I., Fischer. P., Ohrstrom. E., Haines. M.M., Head. J., Hygge. S., van Kamp. I. & Berry. B., 2005:** "Aircraft and road traffic noise and children's cognition & health: exposure-effect relationships", *The Lancet*, 365, 1942-1949
- State and Territorial Air Pollution Program Administrators (STAPPA) and the Association of Local Air Pollution Control Officials (ALAPCO), 2000:** "Cancer Risk from Diesel Particulate: National and Metropolitan Area Estimates for the United States", March 15, 2000
- Swedish Transport Agency, 2010:** "SOx - Sulphur content in bunker oil", <http://www.transportstyrelsen.se/en/Shipping/Environmental-Protection/Air-Pollution/SOx-Emission-Control-Area-SECA/> , 14.01.2010
- Tupak Ernesto Obando Rivera, 2009:** "La contaminación mata gente en Lima Norte (Perú)", 28.11.2009, <http://blogs.monografias.com/geologia-peligros-naturales-geotecnologia/2009/11/28/la-contaminacion-mata-gente-en-lima-norte-peru/>
- Uno Ingard:** "A Review of the Influence of Meteorological Conditions on Sound Propagation," *Journal of the Acoustical Society of America*, 25, p. 405.
- U.S. Department of Transportation, 2009:** "Highway Statistics 1995-2007", Federal Highway Administration, (Washington, DC: Annual issues), table VM-1, available at <http://www.fhwa.dot.gov/policy/ohpi/hss/hsspubs.cfm> as of April 16, 2009
- Weiss, Peter, 2008:** "Soot from Ships Worse Than Expected", *American Geophysical Union*, 09.07.2008